

2) Obras de protección de los campos de cultivo

Actualmente el Río Rocha no tiene dique de protección y los daños a los campos de cultivos por la erosión a causa del meandro del río es cada vez mayor, especialmente en la Propiedad de CORDECO y otros campos de cultivo próximos a ella por unos 400 m a lo largo de la margen izquierda del río. Debido a que existen campos en donde se han imposibilitado parcialmente el cultivo por daños de erosión, se realizará una obra de protección que servirá también como defensivo contra las crecidas del río.

### 4.3 Plan de Producción de las Semillas de Hortalizas

#### 4.3.1 Hortalizas Objeto de Producción de Semillas

Las hortalizas objeto de producción de semilla serán: cebolla, zanahoria, beterraga y tomate como fue citado en el numeral 4.2.1 (4). La cebolla y la zanahoria están siendo ampliamente cultivadas y consumidas en muchas regiones del Departamento de Cochabamba, siendo producidas las semillas también en las mismas regiones. A pesar de que la superficie de cultivo de beterraga en dicho departamento se ha reducido en los últimos años será considerado en el Proyecto debido a su consistente demanda y también por la solicitud de parte de la autoridad pertinente de Bolivia. En el área del Proyecto no se ha cultivado mucho el tomate pero fue considerado en el Proyecto debido a que es cultivado extensamente en la parte Sur del Departamento de Cochabamba y en el Departamento de Santa Cruz, siendo bastante alta la demanda de la semilla.

La meta de producción de las semillas certificadas es alcanzar a cubrir la demanda nacional en su 40% en el caso de la cebolla y zanahoria, y 30% en el caso de la beterraga y tomate.

Cuadro 4.1 Volumen de Producción de las Semillas

(Unidad: Kg)

Espece	Demanda nacional	Volumen de producción (ya procesado)
Cebolla	21,810	8,000
Zanahoria	13,392	5,600
Beterraga	11,382	3,870
Tomate	5,607	1,560

#### 4.3.2 Plan de Cultivo para la Producción de las Semillas

##### (1) Semillas certificadas

La producción de las semillas se realizará con el encomendamiento a los agricultores del Valle Bajo. A continuación se expone el programa de producción de las semillas.

##### Cebolla

La cebolla es una hortaliza que en Bolivia puede ser cultivada durante todo el año. Aunque su siembra es posible hacerlo en cualquier época del año principalmente será realizada en abril y mayo. El recogimiento de los bulbos madres se hará en noviembre y diciembre y serán conservados hasta abril en un almacén a baja temperatura con una buena ventilación y posteriormente serán plantados en la parcela de producción de semillas. Desde fines de julio hasta principios de septiembre brotarán los tallos de las semillas y hasta octubre florecerán. La cosecha de la semilla deberá ser realizada cuando las espigas se rompan y que la parte superior se ennegrezca en unos 10%.

Considerado el nivel técnico de los agricultores, se estima una producción de 200 Kg/ha de semillas certificadas y en consecuencia se requerirán 50 ha para la producción de 10,000 Kg (suponiendo que fuere comercializable en un 80%), el volumen de suministro ante la demanda nacional será de 8,000 Kg. (Ver cuadro 4.1)

Si en las 50 ha se realizará el cultivo de los bulbos madres en el año anterior, su volumen será de 800 toneladas. Debido a que en la producción de las semillas certificadas se necesitan nada más 200 toneladas de bulbos madres las 600 toneladas restantes serán vendidas como producto.

##### Zanahoria

A pesar de que la zanahoria es cultivada durante todo el año en las regiones vallunas de Bolivia, para la producción de las semillas la

siembra será realizada de mayo a agosto, el recogimiento de las plantas madres de febrero a marzo, y su plantación para la producción de las semillas de mayo o junio. Las plantas madres serán conservadas en pozos o casetas desde su recogimiento y selección hasta su plantación; la cosecha de las semillas certificadas será realizada de noviembre a diciembre.

Se estima una producción de 200 Kg/ha de semillas certificadas y en consecuencia se requerirán 35 ha para la producción de 7,000 Kg (suponiendo que fuere comercializable en un 80%), el volumen de suministro ante la demanda nacional será de 5,600 Kg. (Ver Cuadro 4.1)

Si en las 35 ha se realizara el cultivo de las plantas madres en el año anterior, su volumen será de 490 toneladas. Debido a que en la producción de las semillas certificadas se necesitarán nada más 122.5 toneladas, los excedentes serán vendidos como producto.

#### Beterraga

La beterraga será sembrada de mayo a agosto y las plantas madres serán recogidas de febrero a marzo, siendo conservadas de la misma manera que en la zanahoria hasta su plantación que será de mayo a junio, y la cosecha de las semillas será realizada de noviembre a diciembre. Se estima una producción de 220 Kg/ha de semillas certificadas y en consecuencia se requerirán 22 ha para la producción de 4,800 Kg (suponiendo que fuere comerciable en un 80%), el volumen de suministro ante la demanda nacional será de 3,870 Kg. (Ver Cuadro 4.1)

Si en las 22 ha se realizara el cultivo de las plantas madres en el año anterior, su volumen será de 286 toneladas. Debido a que en la producción de las semillas certificadas se necesitarán nomás 88 toneladas las excedentes serán vendidas como producto.

#### Tomate

El tomate será sembrado de septiembre a octubre, crecerá en el

almácigo y posteriormente será trasplantado; la cosecha de la semilla será realizada de abril a mayo del siguiente año.

La semilla del tomate está cubierta de una capa coloidal que deberá ser removida. Para la eliminación de dicha capa se le agregará zumos de frutas o compuestos ácidos para inducir la fermentación y la consecuente separación de la capa coloidal y la semilla; posteriormente se lavará la semilla con agua limpia para la cual se necesitará bastante cantidad de agua limpia.

Se estima una producción de 130 Kg/ha de semillas certificadas y en consecuencia se requerirán 15 ha para la producción de 1,950 Kg (suponiendo que fuere comerciable en un 80%), el volumen de suministro ante la demanda nacional será de 1,560 Kg. (Ver Cuadro 4.1)

Los programas de producción de las 4 citadas especies están sintetizados en los cuadros 4.2 y 4.3.

Cuadro 4.2 Requerimiento de Semilla, Volumen de Producción, Requerimiento de Bulbos (plantas) madres y Volumen de Producción de Semillas

	Requerimiento promedio de semilla Kg/h	Volumen promedio de producción t/ha	Requerimiento promedio de bulbos (plantas) madres t/ha	Volumen de producción de semillas Kg/ha
Cebolla	4.5	16.0	4.0	200.0
Zanahoria	7.5	14.0	3.5	200.0
Beterraga	12.0	13.0	4.0	220.0
Tomate	2.0	12.0	-	130.0

Cuadro 4.3 Programa de Producción de Semillas por Año

	Primer año				Segundo año			
	Semilla certificada		Semilla		Semilla certificada		Semilla	
	Superficie ha	Volumen de semilla kg	Superficie ha	Volumen de semilla kg	Superficie ha	Volumen de semilla kg	Superficie ha	Volumen de semilla kg
Cebolla	14.0	2,820	0.32	63.5	19.0	3,800	0.42	83.3
Zanahoria	9.8	1,960	0.37	73.5	13.0	2,600	0.48	96.8
Beterraga	6.2	1,364	0.34	74.1	8.0	1,760	0.44	97.2
Tomate								
Total	30.0	-	1.03	-	40.0	-	1.34	-
	25%		-		30%		-	

	Tercer año				Cuarto año			
	Semilla certificada		Semilla		Semilla certificada		Semilla	
	Superficie ha	Volumen de semilla kg	Superficie ha	Volumen de semilla kg	Superficie ha	Volumen de semilla kg	Superficie ha	Volumen de semilla kg
Cebolla	30.0	6,000	0.68	136.4	50.0	10,000	1.13	225.0
Zanahoria	21.0	4,200	0.80	159.0	35.0	7,000	1.31	262.5
Beterraga	14.0	3,086	0.73	159.6	22.0	4,840	1.20	264.0
Tomate	9.0	1,170	0.14	18.2	15.0	1,950	0.23	30.0
Total	74.0	-	2.35	-	122.0	-	3.87	-
	60%		-		100%		-	

Nota: En el cuadro se mencionan nada más la superficie de plantación de los bulbos (plantas) madres y no se menciona la superficie de producción de los bulbos (plantas) madres.

(2) Plan de producción de las semillas puras y básicas

Las siguientes serán las premisas que deberán ser consideradas en la elaboración del plan de producción de las semillas puras y básicas que se requerirán para la producción de las semillas certificadas:

- El volumen de producción de los bulbos (plantas) madres, volumen a ser usado para la producción de las semillas y los métodos de cultivo serán los mismos que en el caso de las semillas certificadas.
- El volumen de las semillas a ser producidas con 20 Kg de bulbos (plantas) madres en el caso de la cebolla, zanahoria y beterraga será de 1 Kg.

Según los cálculos realizados en base a las citadas premisas, la superficie requerida para la producción de las semillas básicas será de 3.87 ha y para las semillas puras 0.22 ha. Para la producción de los bulbos en el año anterior, requeridos en las 3.87 ha, se necesitará alrededor de 1 ha.

La producción de las semillas básicas será realizada en la Propiedad de CORDECO. Debido a que para ello se requieren nada más 5 ha, las 15 ha restantes serán utilizadas para la producción de las semillas certificadas.

La producción de las semillas puras será realizada en los invernaderos de malla y en las parcelas de cultivo a la intemperie del Centro. Se requerirán 8 invernaderos de malla, cada una de 357 m<sup>2</sup>, con un índice de aprovechamiento de 80%. (Ver Cuadro 4.4 y Cuadro 4.5)

Cuadro 4.4 Programa de Producción de las Semillas

Especificación Nombre Hortaliza	Semilla Certificada			Semilla Básica			Semilla Pura						
	Producción kg	Rendimiento kg/ha	Superficie de Producción ha	Volumen de Siembra kg/ha	Requiere- miento kg	Rendimiento kg/ha	Superficie de plantación ha	Volumen de Siembra kg/ha	Requiere- miento kg	Requerimiento de bulbos (plantas) madres en peso kg	Distancia de plantación en el interior de las Invernaderos	Superficie requerido m <sup>2</sup>	
Cebolla	10,000	200	50 (100)	4.5	225	200	1.13 (1.41)	4.5	5.08	100	1,000 (100 g/planta)	0.5m X 0.4m	360
Zanahoria	7,000	200	35 (70)	7.5	262.5	200	1.31 (1.64)	7.5	9.82	180	1,800 (100 g/planta)	0.5m X 0.45m	729
Pecegraga	4,840	220	22 (44)	12.0	264	220	1.20 (1.54)	12.5	14.4	270	2,700 (100 g/planta)	0.5m X 0.45m	1,093
Tomate	1,950	130	15	2.0	30	130	0.23	2.0	0.46		100 Plantas	0.5m X 0.6m	54
Total	23,790		122 ** (226)				3.87 * (4.82)						2,236

(Ver CUADRO 4.1)

Nota : \* Indica que el valor entre paréntesis,  
( ), no incluye la superficie de plantación  
de los bulbos (plantas) madres



Cuadro 4.5 Volumen de Producción e Índice de Abastecimiento de las Semillas Ante la Demanda Nacional

Hortaliza	1er año			2do año			3er año			4to año			4	5
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Cebolla	21,879	2,800	13	21,720	3,800	17	21,785	6,000	28	21,810	10,000	36	80	8,000
Zanahoria	13,392	1,960	15	13,392	2,600	19	13,392	4,200	32	13,392	7,000	43	80	5,600
Beterraga	11,382	1,360	12	11,382	1,760	16	11,382	3,080	26	11,382	4,840	34	80	3,870
Tomate	5,607	-	-	5,607	-	-	5,607	1,170	23	5,607	1,950	28	80	1,560

Nota : 1 : Demanda nacional (kg)  
 2 : Volumen de producción con el Proyecto (kg)  
 3 : Índice de abastecimiento (%)  
 4 : Porcentaje de comercialización (%)  
 5 : Volumen de suministro (kg)

#### 4.4 Alcance del Proyecto

##### 4.4.1 Entidad Ejecutora

La entidad ejecutora del Proyecto es CORDECO.

##### 4.4.2 Plan de Ejecución

Como se mencionó en los capítulos anteriores, los sitios de ejecución de las obras de arquitectura y civil están divididas en 3 como se puede observar en el Cuadro 4.6.

Cuadro 4.6 Clasificación de las Obras Según los Sitios de Ejecución

	Obras de arquitectura	Obras civiles	Suministro de materiales, equipos y maquinarias
Centro de producción de semillas de hortalizas	o	o	o
Facilidades de la Propiedad de CORDECO	o	-	o
Area de mejoramiento de la infraestructura en Playa Ancha	-	o	-

Nota: "o" indica que está incluido en el proyecto

A continuación se exponen los detalles de las obras y de los equipos y maquinarias a ser considerados en el Proyecto.

(1) Centro de Producción de Semillas de Hortalizas

- Obras de Arquitectura . Edificio de procesado de semillas . Edificio de administración y entrenamiento . Alojamiento y comedor . Depósito de fertilizantes . Graje para maquinarias agrícolas . Otras construcciones suplementarias . Instalación de las facilidades de electricidad y otros
  
- Obras civiles . Pozo de agua, tanque elevado de agua . Bomba sumergida y bomba para el tanque elevado . Tanque receptor y tanque de almacenamiento de agua . Distribución de tuberías de agua y otros
  
- Instalaciones, equipos maquinarias y vehículos . Invernaderos de malla y plástico rígido . Líneas de selección de semillas (A, B) . Equipos para los depósitos y lavatorios . Vehículos y maquinarias agrícolas

(2) Facilidades de la Propiedad de CORDECO

- Obras de arquitectura . Construcción del edificio de administración . Almacén de bulbos . Depósito de abono . Instalación de las facilidades de electricidad y otros

- Vehículos . Vehículos y maquinarias agrícolas

(3) Area de mejoramiento de la infraestructura del Playa Ancha

- Obras civiles . Obra de toma, reparación de los canales de riego
- . Mejoramiento y obras de protección de las parcelas de cultivo
- . Construcción del puente

(4) Plan de Entrenamiento

El Centro de Semillas tendrá una aula para cursos de entrenamiento con la finalidad de elevar el nivel de las técnicas de cultivo y producción de las semillas de hortalizas.

Los cursos serán para:

- Extensionistas que se encargarán de dar orientaciones a los agricultores encomendados a la producción de las semillas
- Agricultores encomendados a la producción de semillas
- Horticultores en general de los alrededores de la Ciudad de Cochabamba
- Extensionistas de otros departamentos de Bolivia

Los técnicos del Centro recibirán cátedras y entrenamientos de los especialistas de la cooperación técnica y los técnicos así entrenados darán los cursos de entrenamiento a los agricultores.

Se plantea el siguiente programa de entrenamiento:

Cuadro 4.7 Plan de Entrenamiento

<u>Grupos de entrenamiento</u>	<u>Plan de entrenamiento</u>
. Extensionistas y técnicos del Centro de Semillas	11 personas x 3 días x 3 veces/mes x 12 meses
. Agricultores encomendado a la producción de semillas	30 personas x 5 días x 6 veces/año
. Horticultores en general	30 personas x 3 días x 6 veces/año
. Extensionistas de otros departamentos	20 personas x 5 días x 4 veces/año
Total	3,028 hombres-día/año

#### 4.4.3 Plan Operación del Centro de Semillas

##### (1) Régimen operacional y distribución del personal

El número de los empleados permanentes para la operación del Proyecto será 31, y serán distribuidos como se expresa en la Fig. 4.1.

En la presente fase de planeamiento, existen en CORDECO 2 personas encargadas de buscar el personal técnico especializado; una vez que se determine la política de contratación del personal, el Departamento de Personal procederá con las notificaciones de empleo. En cuanto al personal, también MACA ofrece su apoyo y se espera que al respecto no habrán grandes problemas.

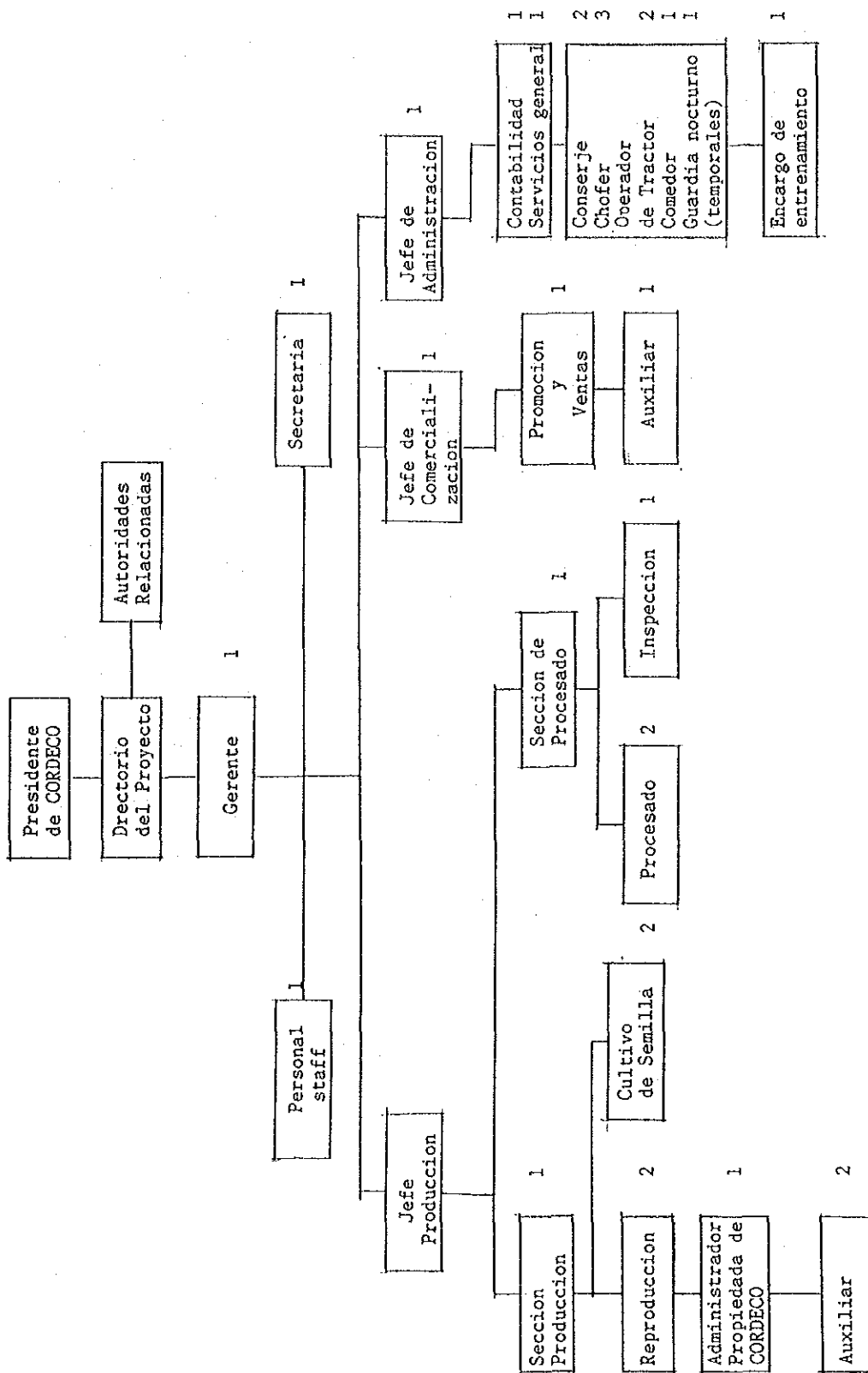


Fig. 4.1 Organigrama del Proyecto

El Proyecto será autofinanciado con los ingresos que percibirá el Centro de Semilla por venta de las semilla certificadas que serán producidas con el desarrollo de las nuevas variedades, su cultivo, producción de semilla básica y puras.

Cuadro 4.8 Estructura del Personal

Divisiones	Cargos y responsabilidades	Requerimiento del personal	Subtotal
Gerencia	Gerente	1	
	Secrataria	1	2
Departamento de Asuntos Generales	Jefe del departamento	1	
	Contador, oficionista	2	
	Guardia	2	
	Chofer	3	
	Operador de tractor	2	
	Guardia nocturna	1	
	Encargado del comedor	1	
	Encargado de los cursos de entrenamiento	1	13
Departamento de Producción Sección de Cultivos	Jefe de departamento	1	
	Jefe de la sección	1	
	Extensionista de multiplicación	2	
	Cultivo y producción de semillas	2	
	Administración de Propiedad de CORDECO	1	
Sección de Procesado	Auxiliar	2	
	Jefe de sección	1	
	Encargado de selección de semillas	2	
	Examen de semillas	1	13
Departamento de Ventas	Gerente del departamento	1	
	Encargado de ventas	1	
	Auxiliar de ventas	1	3
Total			31

(2) Presupuesto para la operación del Proyecto

A. Egresos

En la operación, mantenimiento y administración del Proyecto se requerirán el presupuesto para las siguientes materias.

- 1) Gastos del personal
- 2) Gastos de mantenimiento y operación
  - Electricidad y combustibles
  - Viajes por razones de trabajo del Centro
  - Comunicación
  - Reparación de las facilidades
  - Compra de las materias primas
  - Compra de materiales de consumición
  - Desvalorización
  - Gastos varios

En el cuarto año, el costo de operación será de unos US\$ 443,080 (sin incluir los cursos de entrenamiento debido a que los costos correrán a cargo de los entrenados).

Los detalles del presupuesto están expresados en el Cuadro 4.9.



Cuadro 4.9 Detalles del Presupuesto por Año

(Unidad :\$)

Item	Año	1 <sup>er</sup> año	2 <sup>do</sup> año	3 <sup>er</sup> año	4 <sup>to</sup> año	Observación
Personal <sup>1)</sup>		89,240	124,930	160,620	178,470	Ver detalle 1
Mantenimiento Adm.		74,760	81,070	163,380	264,530	
Luz y gas <sup>2)</sup>		6,310	9,460	12,620	15,780	Ver detalle 2
Expensas de vienes		1,330	1,770	3,350	5,540	Ver detalle 3
Comunicación <sup>2)</sup>		800	1,200	1,600	2,000	
Refacción de las facilidades		—	—	22,400	44,800	0.07% del costo directo de la obra (incluye la Maquinaria)
Compra de materias primas		44,540	53,800	105,100	173,400	Ver detalle 4
Materias de construcción		1,620	2,140	3,760	7,200	Ver detalle 5
Desvalorización		7,350	7,350	7,350	7,350	Ver detalle 6
Compra de semillas		8,830				
Gastivaros		3,980	5,350	7,200	8,460	Ver detalle 7
Total		164,000	206,000	324,000	443,060	

Nota: 1) implica que los montos de los primeros 3 años son el 50% , 70% y 90% respectivamente del cuarto año.

2) implica que los montos de los primeros 3 años son el 40% , 60% y 80% respectivamente del cuarto año.

3) Incluye el costo de producción de la Propiedad de CORDECO.

Detalle 1. Gastos del personal (por mes)

Gerente	US\$700/mes	1 persona	US\$700
Secretaria	US\$200/mes	1 persona	US\$200
Gerente de Depto.	US\$500/mes	3 personas	US\$1,500
Jefe de sección	US\$480/mes	3 personas	US\$1,440
Técnico especialista	US\$450/mes	2 personas	US\$900
Técnico especialista de 2 do. grado	US\$300/mes	7 personas	US\$2,100
Auxiliar	US\$200/mes	3 personas	US\$600
Oficinista	US\$200/mes	2 personas	US\$400
Chofer y tractorista	US\$250/mes	5 personas	US\$1,250
Guardia y conserje	US\$130/mes	3 personas	US\$390
Encargado del comedor	US\$130/mes	1 persona	US\$130
<b>Total</b>		<b>31 personas</b>	<b>US\$9,610</b>
<hr/>			
US\$9,610 x 15 sueldos = US\$144,150			
<hr/>			
Empleados eventuales	US\$130/mes	22 personas	US\$2,860
<hr/>			
US\$2,860 x 12 sueldos = US\$ 34,320			
<hr/>			
Total US\$			US\$178,470
<hr/>			

## Detalle 2. Electricidad y combustible

### A. Vehículos y maquinarias agrícolas

Gasolina	6,600 l/año x US\$0.29 =	US\$1,914
Aceite ligero	3,500 l/año x US\$0.59 =	US\$1,015
Total		= US\$2,929

### B. Electricidad

#### 1) Centro de Semillas

Utilización de la electricidad por mes:

Maquinarias de procesado + equipos de inspección + equipos para entrenamiento + bomba sumergida y bomba para el tanque elevado + taller	= 13,969 kWh
Luz + enchufe	= 3,250 kWh
Total	= 17,219 kWh

#### a. Tarifa básica:

El contrato será por 200 kW  
200 kW x US\$2,135 = US\$427

#### b. Tarifa de uso de la electricidad:

La tarifa en los primeros 200 kW es de US\$ 0.04  
200 kW x US\$ 0.04 = US\$8,

La tarifa por uso de más de 200 kWh es de US\$0.03/kW  
17,019 kW/H x US\$0.03 = US\$511

c. Total por mes: US\$ 427 + US\$8 + US\$511 = US\$946

d. Total por año: US\$946 x 12 meses = US\$11,352/año

#### 2) Propiedad de CORDECO

Utilización de la electricidad por mes:

Taller + Edificio de administración = 992 kWh

a. Tarifa básica:

El contrato será para 30 kW

$$\text{US\$1.07} \times 30 \text{ kW} = \text{US\$32}$$

b. Tarifa de uso de la electricidad

$$\text{US\$0.03} \times 992 \text{ kW} = \text{US\$30}$$

c. Total por mes: US\$ 62

d. Total por año: US\$ 62 x 12 meses = US\$ 774/año

Total Centro + Propiedad de CORDECO: US\$ 12,096

#### C. Gas

- Utilización del gas por mes:

$$\text{Bs. } 4 \times 10 \text{ Kg} \times 30 \text{ garrafas} = \text{Bs. } 120/\text{mes}$$

- Total utilización por año:

$$\text{Bs. } 120/\text{mes} \times 12 \text{ meses} = \text{Bs. } 1,440/\text{año} = \text{US\$720/año}$$

#### D. Agua

US\$ 35/año

$$\begin{aligned} \text{Total (A. + B. + C. + D.)} &= \text{US\$2,929} + \text{US\$12,096} + \text{US\$720} + \text{US\$35} \\ &= \text{US\$15,780} \end{aligned}$$

Detalle 3. Gastos de viajes y venta de las semillas

\* 1% de los ingresos por venta de las semillas será destinado para cubrir los viajes y venta de las semillas.

	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año
Ingreso por Venta de las semillas (US\$)	132,833	177,190	334,805	554,066
Expensas de viajes y ventas de las semillas (US\$)	1,328	1,772	3,348	5,541

Detalle 4. Compra de la materia prima (gastos por compra de las semillas certificadas de los agricultores encomendados)

- Desglose de los precios unitarios de las semillas

	Costo de producción por Kg	Ganancia de los agricultores	Total
Cebolla	5.73	0.97	6.70
Zanahoria	5.80	1.0	6.80
Beterraga	5.20	0.90	6.10
Tomate	12.76	2.24	15.00

Nota: La ganancia de los agricultores será aproximadamente el 15% de la venta de las semillas en su campo de cultivo

- Desglose de los costos de compra de las semillas por año (Precio de venta de las semillas de los agricultores encomendados)

Hortaliza	1er año		2do año		3er año		4to año	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Zanahoria	2,800 Kg	18,894 US\$	3,800 Kg	25,460 US\$	6,000 Kg	40,200 US\$	10,000 Kg	67,000 US\$
Cebolla	1,960	13,328	2,600	17,600	4,200	28,560	7,000	47,600
Beterraga	1,364	8,320	1,760	10,736	3,080	18,788	4,840	29,524
Tomate	—	—	—	—	1,170	17,550	1,950	29,250
Total	—	40,542	—	53,786	—	105,098	—	173,374

1 : Volumen planteado de compra  
2 : Costo de compra

#### Detalle 5. Costo de los materiales de consumición

Concepto	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año
Bolsas de lino de 10 Kg	1,000 bolsas x US\$0.72 = US\$720	1,300 bolsas x US\$0.72 = US\$936	2,300 bolsas x US\$0.72 = US\$1,656	5,000 bolsas x US\$0.72 = US\$3,600
Bolsas de papel de 100 - 500g	15,000 bolsas x US\$0.06 = US\$900	20,000 bolsas x US\$0.06 = US\$900	35,000 bolsas x US\$0.06 = US\$2,100	60,000 bolsas x US\$0.06 = US\$3,600
Total	US\$1,620	US\$2,136	US\$3,756	US\$7,200

Detalle 6. Desvalorización

	Expensas de Construcción y compra (Bs)	Desvalorización (Bs)	Observación
. Patrón y cercas	150,000	10,000	Igual por 15 años
. Muebles y menajes	70,000	4,700	"
Total	220,000	14,700(= US\$ 7.350)	

Detalle 7. Compra de semillas (compra de las semillas para la producción de las semillas básicas y certificadas en el primer año)

Hortaliza	Superficie de Cultivo (ha)	Semilla para siembra (kg/ha)	Requerimiento para semilla (kg)	Precio unitario (US\$/kg)	Total costo (US\$)
Cebolla	14.32	4.5 kg	64.44 kg	68.1 \$	4,388 \$
Zanahoria	10.17	7.5	76.28	35.1	2,677
Beterraga	6.54	12.0	78.48	22.5	1,766
Total					8,831

2) Ingresos

Los ingresos por venta de las semillas certificadas y productos por año están expuestos en el Cuadro 4.10.

Cuadro 4.10 Ingresos por venta de las semillas certificadas

Hortaliza	Año	1er año	2do año	3er año	Del 4to año en adelante	Precio unitario
						US\$
Cebolla						
Volumen de venta	kg	2,256	3,040	4,800	8,000	
Ingreso por venta	\$					
Primera proposición		65,198	87,856	138,720	231,200	28.9
Segunda proposición		78,283	105,488	166,560	277,600	34.7
Zanahoria						
Volumen de venta	kg	1,568	2,080	3,360	5,600	
Ingreso por venta	\$					
Primera proposición		30,262	40,144	64,848	108,080	19.3
Segunda proposición		36,221	48,048	77,616	129,360	23.1
Beterraga						
Volumen de venta	kg	1,091	1,408	2,464	3,872	
Ingreso por venta	\$					
Primera proposición		15,274	19,712	34,496	54,208	14.0
Segunda proposición		18,329	23,654	41,395	65,050	16.8
Tomate						
Volumen de venta	kg	—	—	936	1,560	
Ingreso por venta	\$					
Primera proposición		—	—	40,622	67,704	43.4
Segunda proposición		—	—	49,234	82,056	52.6
Total	\$					
Volumen de venta	kg					
Ingreso por venta	\$					
Primera proposición		110,734	147,712	278,686	461,192	
Segunda proposición		132,833	177,190	334,805	554,066	

Los precios unitarios de venta de las semillas certificadas han sido estimados en base a los precios de las semillas importadas de las tiendas; en la primera proposición es el 50% y en la segunda proposición el 60% de las semillas importadas.

Los ingresos que percibirá CORDECO de la venta de los productos será de 6,360 Dólares Americanos (Ver numeral 8.1 (3)).



Los ingresos del Centro de Semillas por año se sintetizan como sigue:

Primera proposición

Concepto	1r. año	2do. año	3er. año	4to. año
Venta de las semillas certificadas	110,734	147,721	278,686	461,192
Venta de los productos	6,360	6,360	6,360	6,360
Total	117,094	154,072	285,046	467,552

Segunda proposición

Concepto	1r. año	2do. año	3er. año	4to. año
Venta de las semillas certificadas	132,833	177,190	334,805	554,066
Venta de los productos	6,360	6,360	6,360	6,360
Total	139,193	183,550	341,165	560,426

Precio de las semillas importadas en las tiendas (Estudio a 11 de junio de 1987) de Quillacollo y Cochabamba.

Especie	Precio promedio por libra (Bs.)	Precio promedio por Kilo (US\$)
Cebolla	52.30	57.76
Zanahoria	34.95	38.58
Beterraga	25.40	28.00
Tomate	79.50	52.64

Nota: US\$ 1 = Bs.2

- 3) Estado de pérdidas y ganancias estimadas en base a los numerales 1) y 2) resulta:

Primera Proposición

(Suponiendo que el precio de venta de las semillas certificadas sea el 50% de las semillas importadas).

	(Unidad : US\$)			
	1r. año	2do. año	3er. año	4to año
Ingreso	177,000	154,000	285,000	467,000
Egreso	164,000	206,000	324,000	443,000
Balance	-47,000	-52,000	-39,000	24,000

Segunda Proposición

(Suponiendo que el precio de venta de las semillas certificada sea el 60% de las semillas importadas)

	(Unidad : US\$)			
	1r. año	2do. año	3er. año	4to. año
Ingreso	139,000	183,000	341,000	560,000
Egreso	164,000	206,000	324,000	443,000
Balance	-25,000	-23,000	17,000	117,000

En este cálculo no se han considerado la desvalorización de los materiales, equipos, etc. a ser proporcionados mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable.

Como se puede observar, en la primera proposición el balance llega a ser positiva desde el cuarto año y en el caso de la segunda proposición desde el tercer año. Esto implica que en cualquiera de las 2 alternativas, durante 2 a 3 años desde la

puesta en operación se requiere de la financiación de parte de CORDECO y que desde el cuarto año será posible el autofinanciamiento.

#### 4.5 Situación General del Area de Construcción

Según la clasificación climática de la tierra, el área del Proyecto corresponde a la zona trópico-subtrópicale pero debido a que está en un valle (Valle Central) que está a 2,500 m s.n.m. el clima es templado. Aunque los sitios de construcción están en 2 áreas diferentes las condiciones naturales son casi iguales. Los detalles de las condiciones climáticas se exponen a continuación.

##### (1) Temperatura

- . Valor máximo del promedio mensual de la temperatura máxima 28.2°C (Octubre)
- . Valor mínimo del promedio mensual de la temperatura mínima 1.3°C (Junio)
- . Promedio anual de la temperatura 13°C - 20°C

##### (2) Humedad

- . Valor mínimo del promedio mensual de la humedad máxima 85.8% (Marzo)
- . Valor mínimo del promedio mensual de la humedad mínima 27.0%
- . Promedio anual de humedad 44.0 - 60.6%

##### (3) Precipitación

- . Precipitación máxima mensual 142 mm (Enero)
- . Precipitación anual promedio 524 mm

(4) Dirección del viento

Noviembre - Abril

Sureste

Mayo - Octubre

Norte

Velocidad máxima promedio

1.4 m/s (Sept., nov.)

Velocidad Máxima

20.9 m/s

(5) Insolación

Promedio de insolación por día

8 horas

Promedio de días de insolación por mes

13 - 19 días

Debido a que han habido desastres a causa de temblones, rayos y granizos, estos se considerarán en el diseño.

4.5.1 Sitio Planteado para la Construcción del Centro de Semillas de Hortalizas

El sitio planteado para la construcción del Centro de Semillas de Hortalizas, terreno de alrededor de 4 ha (40.016 m<sup>2</sup>), ha sido comprado por CORDECO y actualmente se está procediendo con los trámites oficiales. Este terreno está situado a 23 Km al Norte de la Ciudad de Cochabamba, en la Villa Montenegro, Cantón Sipe Sipe, Provincia Quillacollo (a unos 30 minutos en vehículo desde la Ciudad de Cochabamba) y está rodeado de las plantaciones de cebolla y maíz. Al Oeste del terreno corre una vía pública de 7 m de ancho (se planea ampliarlo en el futuro a 12 m de ancho) que será el único camino de acceso. El terreno es más elevado en el lado Oeste (lado de los montes) y es más bajo en el lado Este, con una pendiente relativamente uniforme; la diferencia de la altura entre el extremo alto y el extremo bajo es de 5.5 m. Está a unos 2,570 m s.n.m, a 17°22' latitud Sur y 66°19' longitud Oeste. En sus alrededores no existen problemas de ruidos, contaminación atmosférica ni construcciones que perjudiquen al establecimiento siendo un terreno de lo más apropiado para la construcción.

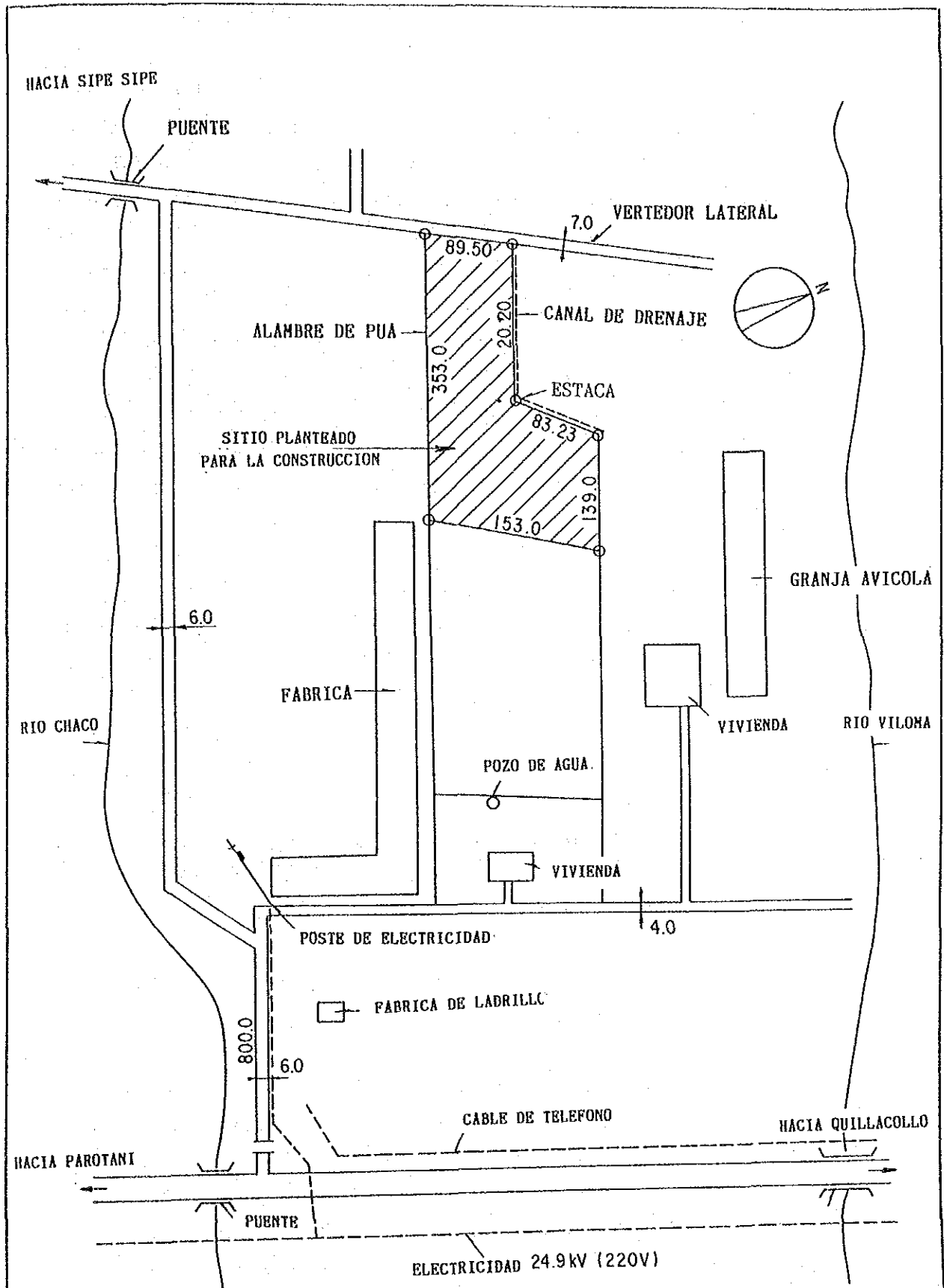


Fig. 4.2 Sitio Planteado para la Construcción del Centro de Semillas de Hortalizas

## FACILIDADES CLAVES DE LOS ALREDEDORES DEL SITIO DE CONSTRUCCION

(1) Electricidad: Hasta un sitio próximo al sitio planteado para la construcción del Centro está instalada una línea de transmisión de alto voltaje de 24.9 kV/14.4 kV 50 Hz y será posible el suministro de la electricidad al sitio con la extensión de unos 800 m más de dicha línea a lo largo de la vía pública del lado Norte y con la construcción de una subestación en el interior del terreno. La extensión de la línea de transmisión estará a cargo de una empresa de electricidad pero debido a que los materiales para el cableado y transformación eléctrica son muy escasos y muy caros, la culminación de la obra de extensión dependerá grandemente del tiempo que se lleve para conseguir los materiales. El índice de variación del voltaje en caso de 220 V es de (+) 5% y el índice de variación de la frecuencia en caso de 50 Hz es de (+) 1%. El tiempo requerido para las obras de extensión será de 2 a 3 meses. Casos suceden cortes de electricidad a excepción de casos de accidente y es imprevisible su duración. El tiempo requerido para las obras de extensión de la línea de transmisión eléctrica será de 2 a 3 meses.

(2) Teléfono: Al igual que en el caso de la electricidad, hasta un sitio próximo al sitio planteado para la construcción está instalada una línea de transmisión telefónica y su extensión hasta el sitio de construcción es relativamente fácil. Sin embargo, el número de las líneas es bastante limitado y a consecuencia se deberá proceder con la solicitud con bastante anticipación.

El tiempo requerido para las obras de extensión de la línea telefónica será de 2 a 3 semanas.

(3) Servicio de agua y alcantarillado: A pesar de que en la Ciudad de Cochabamba existe el servicio de agua y alcantarillado, en el sitio planteado para la construcción no existen dichos servicios urbanos. En el área, la fuente de agua es generalmente el agua subterránea, agua del río o de algún estanque, que son distribuidas mediante un tanque elevado. Las aguas residuales son generalmente acumuladas en pozos y posteriormente son o vertidas a los ríos, o son dispuestas por infiltración. Lógicamente el drenaje del agua de lluvia se

realiza de la misma manera.

- (4) Gas: No existe el servicio de gas urbano y generalmente se usa el gas en garrafa (LPG). En las zonas entre montañas generalmente se usa la leña y en otras el petróleo o la electricidad.
- (5) Otros factores: Para la internación al sitio planteado para la construcción se hará uso de la carretera Cochabamba - La Paz que es una de las carreteras principales de Bolivia que une las ciudades de Cochabamba, Oruro y La Paz, con bastante tráfico de colectivos, flotas y camiones. Según el plan de mejoramiento urbano, los caminos de los alrededores del sitio planteado para la construcción están siendo ampliados en base a los programas de urbanización ya que está en una área próxima a la ciudad.

Sin embargo, en el presente nada más la carretera principal está pavimentada pero los 1,300 m del camino de acceso está en mal estado y requiere de refacciones.

#### 4.5.2 Sitio de Construcción de las Facilidades en la Propiedad de CORDECO

El sitio de construcción en la Propiedad de CORDECO está en un terreno próximo a las parcelas de cultivo de CORDECO de la Zona Modelo de Producción de Semillas. La superficie aproximada del sitio de construcción es de 1.2 ha. El terreno está en el área de Playa Ancha, Provincia Capinota, que está a 53 Km al Sur-Suroeste de la Ciudad de Cochabamba (1.5 horas en vehículo desde la Ciudad de Cochabamba).

El terreno de construcción está situado a 17°41' latitud Sur y 66°12' longitud Oeste, entrando hacia el Norte por unos 200 m desde la carretera Capinota - Santibáñez (unos 6 m de ancho) y limita al Norte con un cerro, al Este con un río, al Sur con un terreno cubierto de pasto y al Oeste con un pequeño bosque y pastizal. El terreno tiene una pendiente de Norte a Sur siendo la diferencia de altura en los dos extremos unos 9 m. En sus alrededores no existen problemas de ruido, contaminación atmosférica ni construcciones que perjudiquen al establecimiento; a excepción de los factores de la infraestructura, es un terreno de lo más



apropiado para la construcción (Ver Fig. 4.3).

#### FACILIDADES CLAVES DE LOS ALREDEDORES DEL SITIO DE CONSTRUCCION DE LAS FACILIDADES DE LA PROPIEDAD DE CORDECO

- (1) Electricidad: En el área no existe el servicio de electricidad y en el sitio de construcción está y actualmente instalado un generador eléctrico para radiocomunicación e iluminación de la oficina de administración.
- (2) Teléfono: No existe el servicio de teléfono y la comunicación con la oficina central de CORDECO es establecida mediante un transreceptor de comunicación.
- (3) Servicio de agua y alcantarillado: El agua es abastecida por un sistema reducido de agua y generalmente las aguas residuales y pluviales son acumuladas en un pozo y posteriormente son o vertidas a los ríos o son dispuestas por infiltración.
- (4) Gas: No existe el servicio de gas y mayormente es usado el gas en garrafa (LPG).  
En proporciones pequeñas también son usados el petróleo y la leña.
- (5) Otros factores: Una forma de internarse al sitio planteado para la construcción es seguir la carretera Cochabamba - La Paz y a medio camino desviarse de ella a la izquierda, y posteriormente cruzar un río y un cerro hasta llegar a Santibáñez; otra forma de acceder al sitio es también seguir la mencionada carretera hasta Parotani y de ahí desviarse a la izquierda hasta 4 Km antes de Capinota, cruzar el Río Rocha y seguir el camino de acceso que se dirige hacia el Norte; en ambos casos se necesita cruzar el Río Rocha. Durante la época de lluvia se imposibilita el paso por el aumento de su caudal. El camino de acceso arriba mencionado que corre a lo largo del río no está pavimentado y su ancho es muy reducido, requiriéndose una permanente mantenimiento y refuerzo. Aparte se debe citar que no existe ningún programa de mejoramiento urbano para el área.

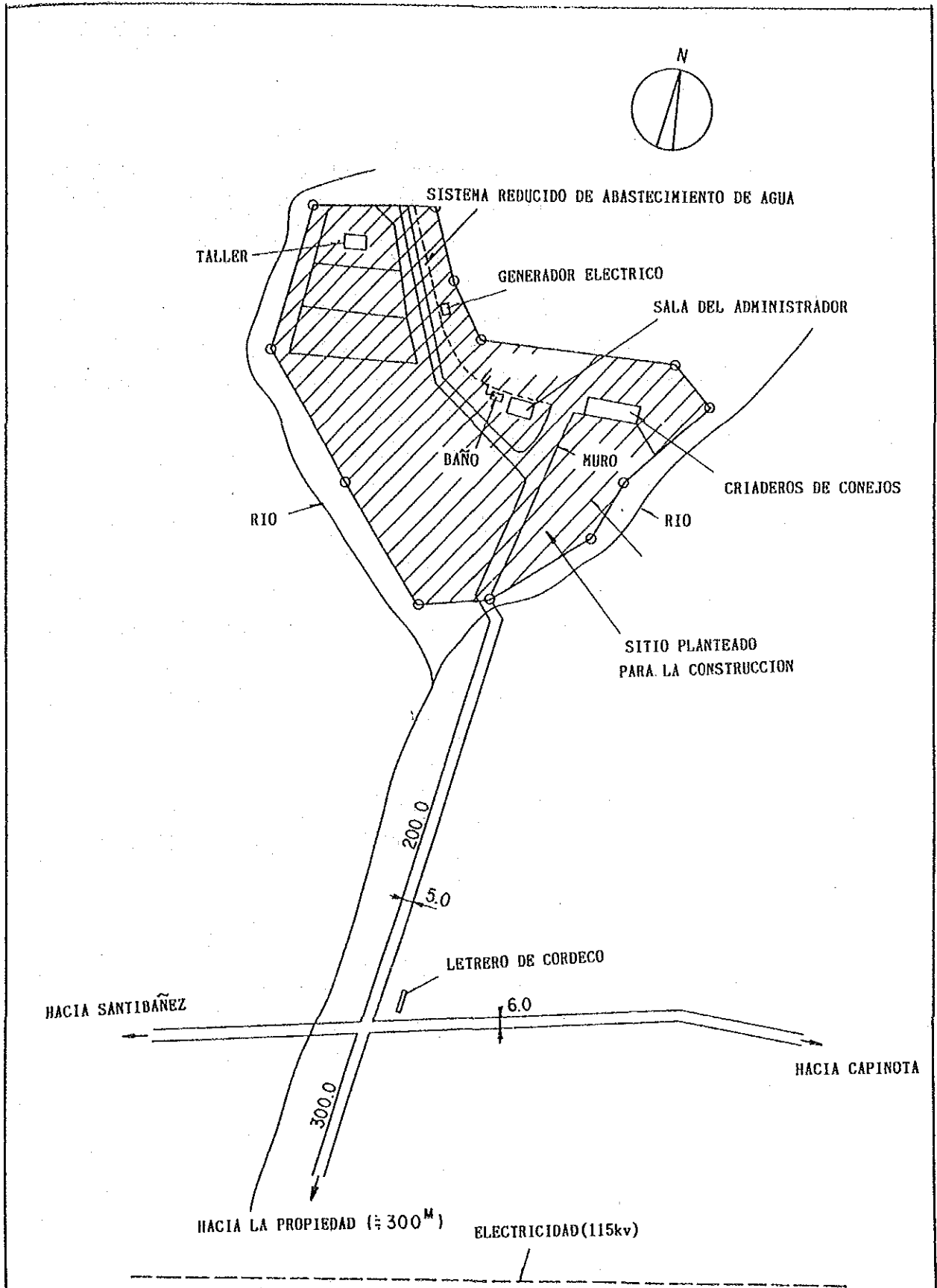


Fig. 4.3 Sitio Planteado para la Contrucción de las Facilidades en la Propiedad de CORDECO

#### 4.5.3 Mejoramiento de la Infraestructura de la Zona Modelo de Producción de Semillas

En el mejoramiento de la infraestructura se considerará el área de Playa Ancha en donde se encuentran las 20 ha que constituyen las parcelas de cultivo de CORDECO, y el área de Tariza en donde se localiza la obra de toma (superficie: 108 ha).

Dicha zona se encuentra entre el Río Rocha y la carretera Santibáñez - Capinota; tiene una forma alargada de unos 500 m de ancho por 5.0 Km de largo constituida por los campos de cultivo regados con el agua captada por la obra de toma de Tariza. El suelo es una formación aluvial del Río Rocha de partículas grandes con un buen drenaje.

En el área se practica la agricultura minifundista de una superficie de 0.5 a 1.0 ha/familia y la mayoría de los agricultores se dedican al cultivo de la cebolla y zanahoria. En la época seca el cultivo depende de la disponibilidad del agua de riego ya que no hay precipitación. A pesar de que los canales son periódicamente mantenidos y administrados por los agricultores se observan fugas de agua en volumen considerable en algunos sitios, debido a que no son canales revestidos.

En las parcelas de cultivo de CORDECO existen tanto los canales de riego como de drenaje pero por falta de mantenimiento no están cumpliendo con su función.

Actualmente, en una parte de las parcelas de cultivo existen plantaciones de manzana, uva, durazno y otros pero su productividad es baja. (ver Fig. 4.4 y 4.5).

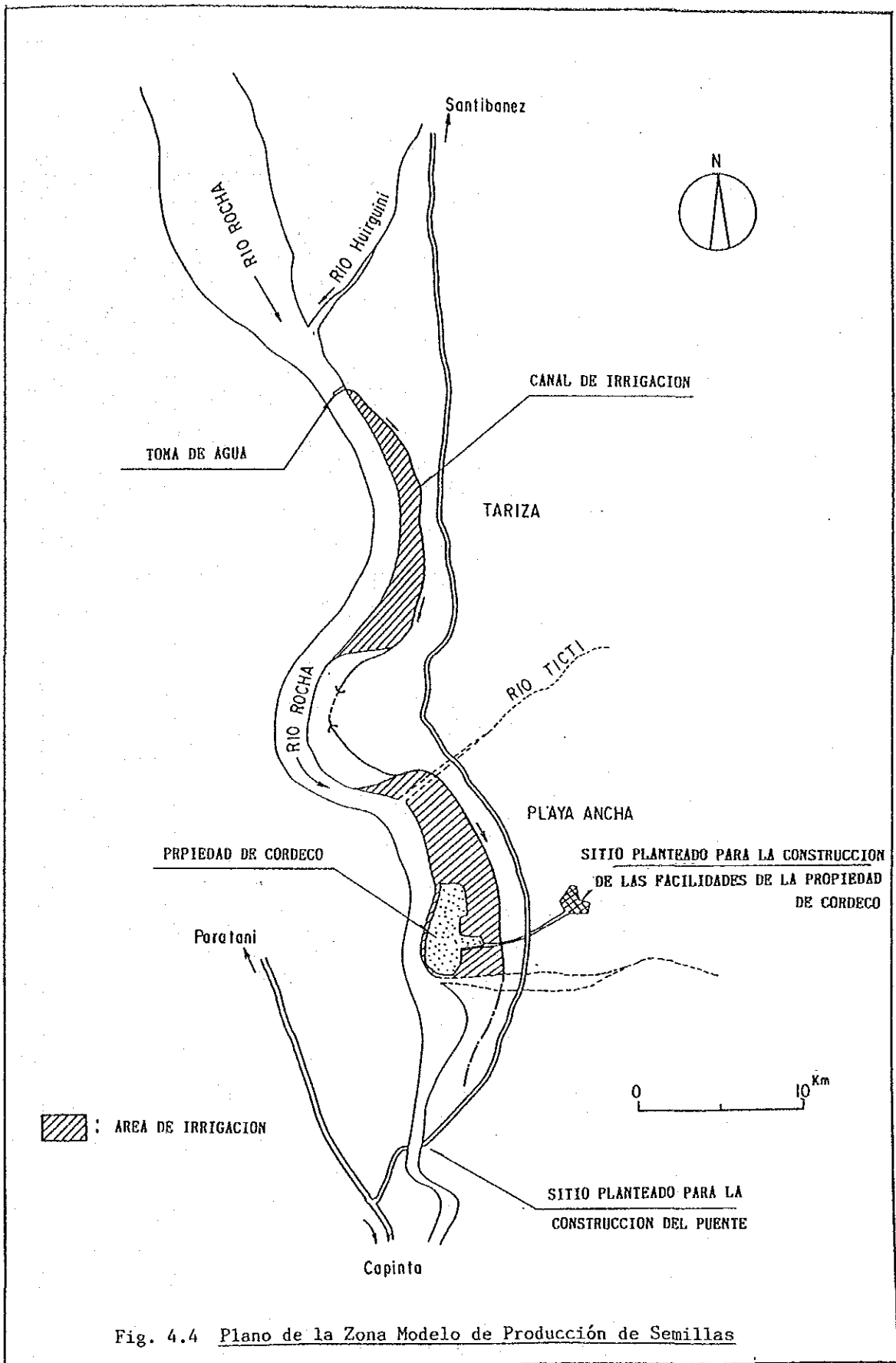


Fig. 4.4 Plano de la Zona Modelo de Producción de Semillas

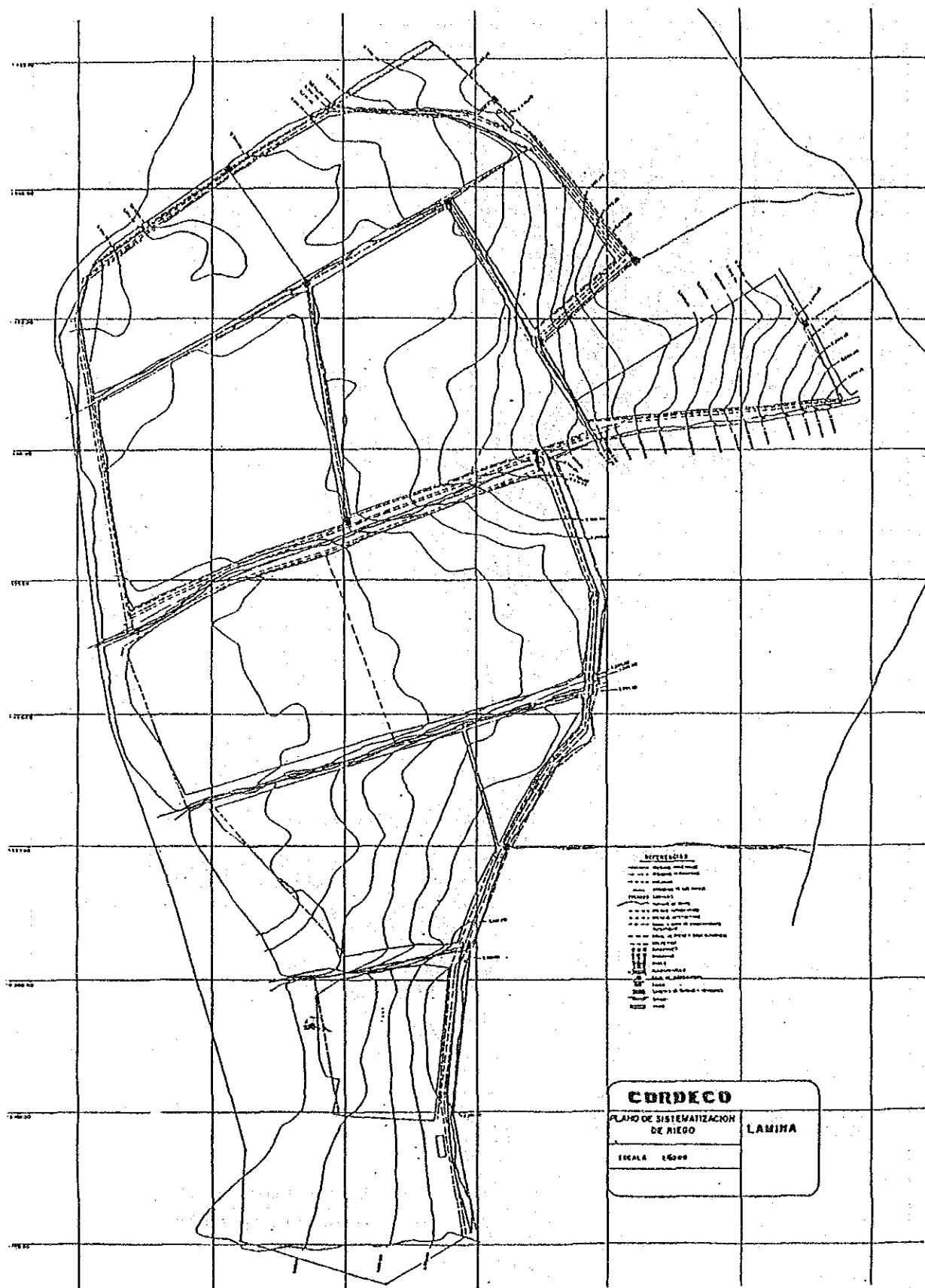


Fig. 4.5 Plano general del plan de mejoramiento de la Propiedad de CORDECO

#### 4.6 Detalles Generales de las Construcciones, Maquinarias y Equipos

De entre las construcciones, maquinarias, equipos, instalaciones y obras de mejoramiento solicitados por la parte Boliviana se considerarán los siguientes que fueron determinados necesarios para el Proyecto:

##### 1) Construcciones

Especificación	Extensión	Sitio
Edificio de procesado de semillas	1	Centro de Semillas de Hortalizas
Edificio de administración y entrenamiento	1	"
Alojamiento y comedor	1	"
Garaje para maquinarias agrícolas	1	"
Depósito de fertilizantes	1	"
Construcciones suplementarias (casa de energía eléctrica, caseta para bomba de agua, guardianía)	1	"
Tanque elevado	1	"
Tanque receptor y tanque de almacenamiento de agua		
Edificio de administración	1	Propiedad de CORDECO
Almacén de bulbo	1	"
Depósito de abono	1	"
Mejoramiento de los campos de cultivo	20 ha	Parcelas de cultivo de CORDECO
Mejoramiento de la obra de toma		Tariza

Reparación de los canales de riego		Playa Ancha
Construcción del puente	1	"
Obra de protección de los campos de cultivo		"

2) Instalaciones y equipos

Especificación	Extensión Número	Sitio
Invernadero de plástico rígido	1	Centro de Semilla de Hortalizas
Invernadero de malla	8	"
Maquinaria para el procesado de semillas		
Línea de selección A	1 juego	"
Línea de selección B	"	"
Balanza y línea de envase	"	"
Secadora	"	"
Almacén de semillas	"	"
Equipos para la inspección de semillas	"	"
Instrumento de taller	"	"
Materiales y equipos para cursos de entrenamiento	"	"
Vehículos y maquinarias agrícolas	"	"
Equipos para el taller	"	Propiedad de CORDECO
Vehículos y maquinarias agrícolas	"	"

#### 4.7 Cooperación Técnica

El Gobierno de Bolivia desea el envío de los voluntarios del Servicio de Voluntarios Japoneses para la Cooperación con el Extranjero (JOCV) y especialistas de cultivo de las hortalizas y de producción de semillas necesarias para la operación.

Es deseable que los voluntarios y los especialistas fueran enviados a Bolivia en lo breve posible ya que la preparación de las semillas de hortalizas debe ser realizada paralelamente con la construcción.

La contraparte de los especialistas de la cooperación técnica será el encargado de cultivos de CORDECO; por cierto tiempo, las oficina de los especialistas estará en la sede de CORDECO.





## CAPITULO 5 DISEÑO BASICO



## CAPITULO 5 DISEÑO BASICO

### 5.1 Política Fundamental para el Diseño

El Diseño Básico del Proyecto se elaborará bajo las siguientes condiciones:

- El establecimiento a ser construido con el presente Proyecto es el Centro de Semillas de Hortailizas a ser fundado en Bolivia.
- En el diseño se considerarán las construcciones del Centro de Semillas de Hortalizas, las construcciones para la administración de la Propiedad de CORDECO, maquinarias y equipos a ser proveidos, parcelas para cultivos experimentales y las obras de mejoramiento de la infraestructura.
- El presente Proyecto se ejecutará con la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.
- En caso de que se realice el Proyecto, la construcción se hará con el presupuesto japonés del año fiscal 1987 y su culminación será programad para mediados del mes de marzo de 1989.
- CORDECO será la entidad ejecutora principal del Proyecto.

#### 5.1.1 Condiciones para el Diseño de las Construcciones, Maquinarias y Equipos

##### (1) Condiciones para el Diseño

El presente Diseño Básico se elaborará en base a la política fundamental establecida de acuerdo a los estudios realizados en Bolivia, las deliberaciones sostenidas entre la Misión y las autoridades pertinentes de Bolivia y el análisis de los mismos.

- A. Las construcciones deberán ser adecuadas a las condiciones naturales del área

Las construcciones del presente Proyecto deberán necesariamente ser adecuadas a la topografía, geología y otras condiciones naturales. El diseño arquitectónico se elaborará de manera que las construcciones correspondan a las exigencias para el mantenimiento de un ambiente agradable en su interior aún con los trastornos climáticos que pudieren suscitar en el área.

- B. El tipo de las construcciones y su magnitud deberán ser razonables y adecuados acorde a su finalidad

Para la determinación del tipo y magnitud de las construcciones se deberá estudiar y analizar en forma multilateral el estado actual del área y deberá analizar el contenido de la solicitud incluyendo su proyección hacia el futuro para que sean razonables y adecuadas para los fines que se persigan.

- C. Las instalaciones, maquinarias y equipos deberán ser aquellas que sean fáciles de operar, mantener y administrar

Las instalaciones deberán ser dotadas de capacidades funcionales que satisfaga las exigencias y deberán ser diseñadas en lo posible considerando la economía de construcción, economía en su mantenimiento y administración, y su durabilidad. En la determinación de las maquinarias y equipos se deberá considerar la simpleza en su manejo y mantenimiento.

- D. En el diseño se deberá considerar la aplicación máxima de los métodos de construcción, materiales y equipos de construcción utilizados comúnmente en Bolivia

Deberá facilitar el mantenimiento y la administración de las construcciones y acortar el periodo de construcción con la aplicación de los métodos de construcción, materiales y equipos utilizados comúnmente en Bolivia.

E. En el Centro se deberá considerar la seguridad y el mantenimiento de la seguridad

En el diseño arquitectónico se deberá considerar la seguridad y el mantenimiento de la seguridad en todo el establecimiento del Centro.

(2) Análisis de las condiciones de diseño

El tamaño de cada una de las construcciones se determinará en base al plan de distribución del personal en cada compartimiento. Para la determinación de cada compartimiento se tomará como referencia la superficie de solar solicitada por las autoridades pertinentes de Bolivia, los estándares del Japón y los valores mínimos de los estándares de las construcciones de la Ciudad Estudiantil de Tsukuba.

- . Espacio para trabajos de oficina en general 5 a 10 m<sup>2</sup>/persona
- . Espacio para entrenamiento 2 a 3 m<sup>2</sup>/persona
- . Informaciones, biblioteca, lectura 2 a 4 m<sup>2</sup>/persona
- . Espacio en el comedor 1.8 a 1.8 m<sup>2</sup>/persona
- . Espacio en la cocina Superficie del comedor x 30 - 45 %
- . Espacio para el alojamiento 6 a 9 m<sup>2</sup>/persona por dormitorio
- . Espacio para reuniones 1.5 a 2.0 m<sup>2</sup>/persona
- . Espacio para la casa de energía eléctrica 30 a 50 m<sup>2</sup>

## A. Construcciones del Centro de Semillas de Hortalizas

### 1) Edificio de procesamiento de semillas

- a. El tamaño del edificio de procesamiento de las semillas se determinará considerando nada más las 4 especies hortícolas a ser consideradas inicialmente en este Proyecto y se dejará espacio libre a ser utilizado en el futuro para las construcciones adicionales que se establecerán para las demás hortalizas. La superficie mínima requerida en el compartimiento para el procesamiento de las 4 especies en donde se instalarán las líneas de selección, envase, balanzas, etc. será de  $28 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 840 \text{ m}^2$ .
- b. La superficie de solar requerida en la sala de inspección de semillas para realizar las pruebas con los equipos es de  $7 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 63 \text{ m}^2$ .
- c. La oficina y la sala de muestras serán los lugares en donde se atenderá a los agricultores encomendados a la producción de semillas, promoción y venta de las semillas, extensión de las técnicas, etc. y será de  $7 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 84 \text{ m}^2$ .
- d. Los compartimientos para los demás labores (la sala de la secadora inclusive) será de  $196 \text{ m}^2$ .

El tamaño del edificio de procesamiento de las semillas será de  $1,500 \text{ m}^2$ .

### 2) Edificio de administración y entrenamiento

- a. Los entrenados en un curso de entrenamiento serán 30 personas y considerando 2 a  $3 \text{ m}^2$ /persona, la aula será de  $30 \text{ personas} \times 2.5 \text{ m}^2 = 75 \text{ m}^2$ .

- b. La antesala para los instructores será de  $9 \text{ m}^2/\text{persona} \times 2 \text{ personas} = 18 \text{ m}^2$ .
- c. La biblioteca servirá también como un compartimiento para la conservación de las informaciones acumuladas en el Centro y tendrá una superficie de  $10 \text{ m}^2$  a  $12 \text{ m}^2$ , y estimando que el salón de lecturas fuere utilizado por el 30% de los entrenados, este compartimiento será de  $3 \text{ m}^2/\text{persona} \times 9 \text{ personas} = 27 \text{ m}^2$ .
- d. Sin incluir la sala de radiocomunicación, depósito de los materiales de suministro, mostrador y el espacio para un pequeño juego de sillones y mesita de recepción la oficina tendrá una superficie de  $6 \text{ m}^2 \times 6 \text{ personas} = 36 \text{ m}^2$ .
- e. Para la sala del jefe del establecimiento se le asignará  $20 \text{ m}^2/\text{persona}$  sin incluir el espacio para la recepción.

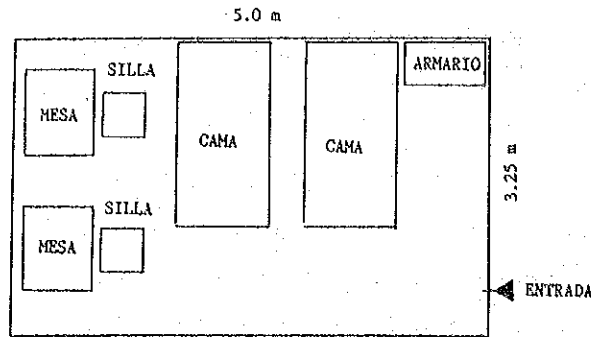
Incluyendo los pasillo, baños, etc., el edificio para la administración y entrenamiento tendrá unos  $480 \text{ m}^2$  de superficie de solar.

### 3) Alojamiento

- a. Cada dormitorio será para 2 entrenados y por lo tanto se requerirá para los 30 entrenados 15 habitaciones. Considerando que cada habitación fuera de  $17 \text{ m}^2$  se requerirá  $15 \text{ habitaciones} \times 17 \text{ m}^2 = 255 \text{ m}^2$ . La habitación para los especialistas será del mismo tamaño pero será para una sola persona.
- b. La sala para el conserje será de  $17 \text{ m}^2$ .
- c. La lavandería también será de  $17 \text{ m}^2$ .

Incluyendo el pasillo, los baños y las duchas (serán de uso común para todos) la superficie de solar para el alojamiento será de unos  $480 \text{ m}^2$ .





4) Comedor

- a. La atención en el comedor será dividida 2 tiempos diferentes y será de  $1.5 \text{ m}^2/\text{personas} \times 23 \text{ personas} = 34.5 \text{ m}^2$ .
- b. La cocina tendrá una superficie de 40% de la del comedor y tendrá una especie de cocina adicional adecuada para el lugar para los que deseen cocinar. La superficie de la cocina será de  $34.5 \text{ m}^2 \times 40\% = 13.8 \text{ m}^2$ .
- c. La despensa tendrá unos  $7 \text{ m}^2$  y por lo tanto, el comedor tendrá una superficie de unos  $65 \text{ m}^2$ .

5) Garaje para maquinarias agrícolas

El tamaño del garaje se determinará en base al cálculo considerando los vehículos, tractor y sus accesorios.

6) Depósito de fertilizantes

Se aplican 4 a 5 toneladas/ha de fertilizantes y por lo tanto se requerirán 5.6 a 7 toneladas para 1.4 ha de parcela de cultivo del Centro. Comúnmente 5 bolsas de fertilizante amontonadas pesa 200 Kg, su densidad relativa 0.8 y el tamaño  $0.7 \text{ m} \times 0.8 \text{ m} = 0.56 \text{ m}^2$  y en consecuencia se requerirán  $(7 \text{ t}/0.2) \times 0.56 \text{ m}^2 = 35 \times 0.56 \text{ m}^2 = 19.6 \text{ m}^2$ ; estimando una superficie de 2.3 veces mayor para su movilización por los pasillos se tiene  $19.6 \text{ m}^2 \times 2.3 = 45.08 \text{ m}^2$ .

7) Casa de energía eléctrica

Generalmente la casa de energía eléctrica es de 30 m<sup>2</sup> a 50 m<sup>2</sup>; de acuerdo al requerimiento en el Centro se programará una de 35 m<sup>2</sup>.

8) Otros

La caseta para bomba de agua, tanque receptor, tanque de almacenamiento, y tanque elevado se diseñarán de acuerdo a sus funciones.

B. Construcciones de la Propiedad de CORDECO en Playa Ancha

1) Edificio de administración

La administración y la operación de la Propiedad de CORDECO estará bajo la dirección del Centro. Se denominará un responsable para la Propiedad (Jefe de la Propiedad) y se controlarán las labores que fueren realizadas en las parcelas de cultivo. La sala del Jefe de la Propiedad será de unos 20 m<sup>2</sup>, la oficina para 4 personas x 10 m<sup>2</sup>/personas = 40 m<sup>2</sup> (incluye la sala de radiocomunicación y de recepción), la habitación para los especialistas 17 m<sup>2</sup>, aula para empleados eventuales para 19 personas x 2.5 m<sup>2</sup>/persona = 47.5 m<sup>2</sup>, sala de reunión que servirá también como sala de recepción para 10 personas x 2.0 m<sup>2</sup>/persona, sala de estudios que al mismo tiempo servirá como sala de exposición de los productos de la Propiedad para 3 personas x 10 m<sup>2</sup>/persona = 30 m<sup>2</sup>, y la cocina para la preparación de comidas sencillas y ligeras será de 15 m<sup>2</sup>. Aparte tendrá un depósito para guardar herramientas, ropas y otros.

2) Almacén de bulbo

El almacén de bulbo y semilla tendrá una capacidad para almacenar o conservar 40 toneladas de bulbos madres.

### 3) Depósito de abono

Se requieren 4 a 5 toneladas/ha de abono y en consecuencia, en las 20 ha de la Propiedad de CORDECO se requerirán 80 a 100 toneladas que en superficie resulta  $(100 \text{ toneladas}/0.2) \times 0.56 \text{ m}^2 = 500 \times 0.56 = 280 \text{ m}^2$ . Considerando que fuere almacenado en 2 compartimientos o estantes, uno superior, y uno inferior, resulta  $280 \text{ m}^2/2 = 140 \text{ m}^2$ . Estimando un 2.8 veces de dicha superficie para el pasillo y para tareas de movilización resulta  $140 \text{ m}^2 \times 2.8 = 392 \text{ m}^2$ .

### 4) Garaje para maquinarias agrícolas

La construcción que fue el criadero de conejos será arreglado para ser aprovechada como garaje para maquinarias agrícolas ( $327 \text{ m}^2$ ).

Los resultados de los cálculos hasta aquí expuestos se encuentran esquematizados en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.1 Superficie de las Construcciones y de sus Compartimientos(UNIDAD : m<sup>2</sup>)

CONSTRUCCIONES	COMPARTIMIENTO INTERIOR	SUPERFICIE SOLICITADA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE DE SOLAR (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE PARA DISEÑO BASICO (m <sup>2</sup> )	OBSERBACIONES	
Prosesado de semillas	Prosesado		840	840		
	Taller		196	196		
	Conservacion		50	51		
	Maquinaria		100	104		
	Oficina		84	77		
	Muestras		30	31.5		
	Inspeccion de semillas		63	63		
	Baño		30	22.4		
	Otros		170	105.1		
	Subtotal		1,500	1,500	1,490	
Administracion	Oficina de Jefe		20	18.6		
	Oficina		36	49.6		
	Sala		15	16		
	Contabilidad		12	13		
	Radio-Comunicacion		6	8		
	Bodega		10	8		
	Aula		75	70		
	Antesala		18	15		
	Biblioteca		10	10		
	Lectura		27	27		
	Bano		40	35		
	Recepción		5	6.5		
	Salón		70	68		
	Pasillo		136	150.3		
Subtotal		300	480	495		
Alojamiento	Dormitorio para Entrenados		255	253.5		
	Dormitorios para especialistas		17	23.4		
	Deposito de cobijas y sabanas		17	17		
	Conserje		17	15.6		
	Lavanderia		17	14.5		
	Baño		36	40.3	(con ducha)	
	Salón		30	32.2		
	Pasillo		91	98.5		
	Subtotal		500	480	495	

CONSTRICCIONES	COMPARTIMIENTO INTERIOR	SUPERFICIE SOLICITADA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE DE SOLAR (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE PARA DISEÑO BASICO (m <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
Comedor	Cocina Comedor Despues Otros Subtotal	0	13.8 34.5 7 9.7 65	14 37 7 6 64	
Guardiana	Guardiana	0	12	12	
Bodega para maquinarias agrícolas	Bodega para maquinarias agrícolas	500	210	210	
Deposito de fertilizantes		50	45	49	
Casa de enrgia electrica		0	35	35	
Caseta para la bomba de agua		0	12	12	
Total ① (Centro de semillas)		2,850	2,839	2,862	
Administracion	Oficina Cocina Oficina de Jefe Conferencia Guardia nocturno Estudios Deposito Baño Despensa Reunion Pasillo Subtotal	42.75 15 18 45 0 45 22.5 33 - 22.55 83.85 327.6	40 15 20 47.5 17 30 18 35 6.3 20 81.2 330	45 16 19.5 52 21.4 32.5 18 39 6 26 70.1 346	Incluye la sala de radio comunicacion

CONSTRUCCIONES	COMPARTIMIENTO INTERIOR	SUPERFICIE SOLICITADA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE DE SOLAR (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE PARA DISEÑO BASICO (m <sup>2</sup> )	OBSERBACIONES
Almacen de bulbos	Almacen de bulbos	0	126	126	
Deposito de abonos		400	392	400	
Total ② (Prof. CORDECO)		727.6	841	907	
Bodega para maquinas agricolas				(327)	
Total ①+②		3,577.6	3,687	3,734 (4,061)	

### 5.1.2 Determinación de las Instalaciones, Equipos y Maquinarias

(1) Instalaciones para el mejoramiento de las especies y producción de semillas.

A. Invernadero de plástico rígido: se usará para el mejoramiento de especies. En esta instalación será posible mantener la temperatura e interceptar la luz para intensificar el mejoramiento de especies con 2 o más ciclos de cultivo por año.

B. Invernaderos de malla: se usará para la obtención de las semillas puras. En estas instalaciones será posible evitar la invasión de pulgones. En uno de los invernaderos se instalará la facilidad de mantenimiento de la temperatura para la producción de las semillas puras del toma

(2) Maquinarias para el procesado de semillas

A. Línea de secado: mediante el medidor de rayos infrarrojos se realizará la medición del contenido de la humedad de las semillas semiseleccionadas acopiadas desde la granja de los agricultores y aquellas que contengan más de 8% de humedad serán puestas en la secadora hasta alcanzar a bajar la humedad a 6%. La temperatura normal para el secado sea de 35° a 40°C.

B. Líneas de selección

Cada línea de selección será determinada en base a las siguientes premisas:

- Cebolla, zanahoria y beterraga:

1) Se cosechará la semilla de noviembre a diciembre y se sembrará de mayo a junio.

- 2) El Acopio de las semillas al centro se realizará de diciembre a enero.
- 3) La duración del periodo de comercialización de las semillas a los horticultores será de un mes.
- 4) Debido a que las semillas se comercializan inmediatamente después de su desinfección, se considerará un periodo de 1 a 1.5 mes para la desinfección y envase.

El síntesis de los mencionados factores se expresa en el esquema siguiente:

Cebolla, Zanahoria, Beterraga

Mes	N	D	E	F	M	A	M	J
Cosecha de la semilla								
Siembra, Acopio y Secado								
Selección			(40 días)					
Desinfección y Envase				(20 días)				
Comercialización								
Siembra								

- Tomate:

- 1) La siembra del tomate se realizará de octubre a noviembre y la obtención de la semilla de febrero a mayo del siguiente año.
- 2) El acopio de la semilla al Centro se realizará de abril a mayo.
- 3) La selección y envase para la comercialización se realizará de junio a agosto.
- 4) La comercialización de la semilla se realizará en septiembre.



El síntesis de los mencionados factores se expresa en el esquema siguiente.

Tomate

Mes Item	F	H	A	N	J	J	A	S	O	N
Cosecha de la semilla										
Acopio y Secado										
Selección					(40 días)					
Envase						(20 días)				
Comercialización										
Siembra										

La capacidad de procesamiento del Centro según las premisas anteriores se detalla en el esquema siguiente.

Nombre hortaliza	Volumen de procesado (kg)	Número de días de procesado (Día)	Volumen de procesado (kg/día)	Volumen de procesado (kg/hr)	Observaciones
Cebolla	10,000	40	250	63	94 Kg/hr Línea A
Beterraga	4,840	40	121	31	
Zanahoria	7,000	40	175	44	57 Kg/hr Línea B
Tomate	1,950	40	49	13	

Nota: Días laborables 20 días/mes, tiempo de funcionamiento de las maquinarias 4 hr/día, período de selección de semillas 1 a 2 meses.

### C. Constitución de las líneas de selección

Considerando la forma, gravedad específica, textura de la semilla, etc. se determinará la constitución de las líneas de selección. Así, las semillas de la cebolla y beterraga que tiene el peso específico pesado con la textura lisa serán procesadas en una línea y las semillas del tomate y zanahoria que tienen su peso específico liviano con la textura rugosa serán procesadas en otra.



## E. Líneas de envase

### 1) Línea de envase de bolsas grandes:

Se usará para cebolla, beterraga y zanahoria. La medición de peso se hará con una balanza automática; las bolsas serán de lino de 10 Kg fechadas con costuras a máquina.

### 2) Línea de envase de bolsas pequeñas

La medición del peso se hará mediante una balanza automática, envase manual en bolsas de papel de 100 a 500 g, fechadas con pegamento o grapa.

## F. Separador espiral

Debido a que la semilla de la beterraga es muy semejante a la guija suceden casos en que las guijas no son eliminadas por completo con el despiedrador. Cuando suceda esto se hará uso del separador espiral para una mejor selección.

## G. Almacén de semillas

Se usará para el almacenamiento de 23,790 Kg de semillas certificadas, 781 Kg de semillas básicas, 30 Kg de semillas puras y otro tanto de las semillas a utilizarse para el mejoramiento de las especies.

La superficie del solar será de 51 m<sup>2</sup> (8.2 m x 6.3 m), altura del techo 3.1 m. El compartimiento será mantenido a 20°C de temperatura y 40% de humedad mediante un acondicionador ambiental.

Nota: El volumen de cada tipo de semilla a ser almacenada se encuentra sinoptizada a continuación.

	Peso (kg)	Peso Unidad (g/l)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Cebolla	10,230	450	22.73
Zanahoria	7,273	510	14.26
Beterraga	5,118	600	8.53
Tomate	1,980	245	8.08
Total	24,601		53.10

\* Peso total de las semillas certificadas, básicas y puras.

El espacio para el mantenimiento en estantes requeridos en este compartimiento será de  $53.10 \text{ m}^3 / 0.3 = 177.1 \text{ m}^3$ . Si se usara el panel de aislación térmica (altura 3.5 m) la superficie requerida para el solar será de  $177.0 \text{ m}^3 / 3.5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$ .

#### H. Equipos de inspección de semillas para la aprobación oficial.

Se instalarán los siguientes equipos para las pruebas de germinación y de las semillas certificadas: ensayador de germinación para la medición del índice de germinación, balanza de multifunción, medidor de humedad de rayos infrarrojos, secadora de temperatura estática, frigorífico para semillas, esterilizadora de alta presión, microscopio y lentes de aumento alumbrado.

#### (3) Maquinarias y herramientas agrícolas:

Debido a que los suelos del Centro de Semillas y Propiedad de CORDECO son arcillosos el tractor será de bastante fuerza y sus accesorios (rastra de discos, arado, arado de discos, trilladora, aporcadora para surcar) serán adecuados al tractor; para el rastreo y surcado de los invernaderos y de las parcelas a la intemperie se considerará un motocultor.

### 5.1.3 Línea para el Diseño de Riego e Infraestructura

#### (1) Método de Riego

Actualmente el método de riego de las hortalizas tales como la cebolla, zanahoria, leguminosas y de los frutales como ser manzana, naranja, durazno, etc. es por gravedad a excepción de la aspersión que se realiza parcialmente para frutales en la estación experimental.

Debido a que el terreno objeto de riego es plano, el viento no tan fuerte y los cultivos comunes son las hortalizas, se ha determinado que lo más apropiado sería la irrigación por aspersión o por gravedad. De entre estas 2 alternativas se ha tomado la segunda debido a que en el caso del aspersor se prevee algunos problemas que pueden suscitar en su arreglo y mantenimiento.

En el interior de los invernaderos se aplicará el método de riego por goteo (extender sobre los surcos los tubos con unos agujeros por donde el agua goteará) que es sencilla y efectiva.

#### (2) Fuente de agua en el Centro de Semillas

Las aguas necesarias para riego, agua potable y de usos varios se extraerá de un pozo profundo al igual que en las áreas cercanas debido a que el área carece del servicio de agua urbana.

#### (3) Mejoramiento de la obra de toma

Se instalará en el sitio actual de la toma un vertedero de 1.0 m de altura y 30 m de longitud. La cantidad de agua a captar del diseño es  $Q_{\max} = 150$  l/s. En la obra se incluirá un desarenador que consista de 2 compuertas metálicas de 2.0 m de ancho x 1.0 m de altura considerando el mantenimiento, administración y su operación manual.

(4) Mejoramiento del canal de riego

Desde la bocatoma hasta la Propiedad de CORDECO se extiende un canal no revestido de 4.4 Km. En los sitios que se observan considerable fugas del agua y en el sitio que está siendo erosionado por el río se realizarán la obras de prevención de fugas y de protección del talud (en 4 sitios por unos 500 m sobre la trayectoria del canal).

Además, en 4 sitios principales de derivación se planeará la instalación de las obras de derivación para la racionalización de la distribución del agua.

(5) Mejoramiento de la Propiedad de CORDECO

Actualmente, la Propiedad de CORDECO no está mantenida debidamente y aunque en unas 10 ha hay plantación de árboles frutales su rentabilidad es baja.

Con el objeto de optimizar las parcelas para el cultivo de las hortalizas se realizarán las siguientes obras de mejoramiento:

- A. Se construirá una caja de derivación para una eficiente distribución del agua ya que actualmente no existe ninguna obra de derivación en los canales.
- B. Se realizará excavación en los 5 canales de drenaje, 1,250 m, ya que actualmente no están cumpliendo con su función a causa de la obstrucción. Como complementación a esta obra se realizará el mejoramiento de los puentes de madera en 6 sitios.
- C. Se hará el mejoramiento del camino de acceso a la Propiedad y de los caminos parcelarios existentes ya que en la época de lluvia se imposibilita el tránsito. Los citados caminos serán recubiertos con grava y adicionalmente se construirá 300 m de camino parcelario.
- D. Se hará la nivelación de las parcelas que actualmente su pendiente no están uniformes.

(6) Construcción del puente

Se diseñará una cimentación directa para el estribo y la viga ya que la resistividad del suelo de los alrededores del sitio del puente es muy buena.

Considerando la carga, ancho del río, fabricación de la viga, etc. el puente será de 3 luces x 23.3 m.

El tablero del puente será de concreto premoldeado similar al de los puentes existentes del área, ya que es económico y fácil de mantener y administrar.

(7) Obra de protección de los campos de cultivo.

En las proximidades de las parcelas de cultivo de CORDECO en donde los campos de cultivo están siendo erosionados por el río en la margen izquierda del Río Rocha se planeará construir una obra de protección que servirá también como muro de contención contra las inundaciones. La obra de protección será de mampostería de piedra.

#### 5.1.4 Plan de Irrigación y Análisis de las Crecidas del Río

##### (1) Plan de irrigación de las parcelas de cultivo a la intemperie del Centro de Semillas

###### A. Generalidades

El agua en el Centro es requerida para los siguientes 3 propósitos:

- 1) Irrigación de las hortalizas de los invernaderos y para usos varios de las parcelas de cultivo a la intemperie
- 2) Agua para tomar y para usos varios (agua potable para usos múltiples dentro de las construcciones)
- 3) Agua para las parcelas a la intemperie (parcela de cultivo)

Se aplicará el método de riego por goteo en el interior de los invernaderos ya que es lo más común y efectivo; en las parcelas de cultivo a la intemperie se aplicará el método de riego por gravedad.

Para el abastecimiento integral del agua se extraerá el agua subterránea con una bomba sumergida hasta el tanque receptor. Debido a que en el caso 1) y 2) se necesita presión, se bombeará el agua mediante otra bomba desde dicho tanque a un tanque elevado y se aprovechará la presión del agua para su distribución por tubería; en el caso 3) casi no se necesita la presión y por lo tanto el agua será almacenada en el tanque de almacenamiento de la misma altura del tanque receptor y se realizará el riego mediante la conducción del agua controlada por operaciones de válvula.

###### B. Superficie

A pesar de que se consideraron 9 especies hortícolas en el Proyecto, el número de especies por el momento será limitado a 4; después de adquirirse experiencias se procederá en el futuro



con su ampliación. A continuación se expone la superficie de cultivo a ser considerado:

#### Datos de Superficie

	Presente	Futuro
Invernaderos: Malla 7 m x 51 m x 8 unidades = 2856 m <sup>2</sup>		0.57 ha
		0.3 ha
Plástico 6 m x 51 m x 1 unidad = 90 m <sup>2</sup> rígido		
Parcelas a la: intemperie 1.5 ha		1.0 ha

Nota: En el plan de irrigación se tomará como parámetro para la determinación de la magnitud de las facilidades, el mayor de los valores que se aprecien o en el "presente" o en el "futuro".

#### C. Requerimiento de agua

##### 1) Sistema de distribución de agua del tanque elevado

El requerimiento de agua en el sistema de agua potable del tanque elevado  $V_A$  (m<sup>3</sup>/día) será la suma de  $V_1$  y  $V_2$

$V_1$ : Agua para el riego de hortalizas en los invernaderos y para usos varios en las parcelas de cultivo.

$V_2$ : Agua para tomar y para usos varios en el interior de las construcciones

$$V_1 = \frac{ET \times A \times 10}{\alpha} \times K + V_3$$

Siendo

ET: Volumen consuntivo diario de las hortalizas 6.0 mm/día

A : Superficie de riego 0.57 ha

: Eficiencia de riego 0.8

K : Coeficiente de la margen de seguridad 1.1

V<sub>3</sub>: Agua para usos varios en las parcelas de cultivo

$$V_1 = \frac{6.0 \times 0.57 \times 10}{0.8} \times 1.1 + 10 = 57 \text{ (m}^3\text{/día)}$$

Suponiendo que el riego en los invernaderos se realice por 2 horas, la capacidad de abastecimiento q (l/s) será:

$$q = \frac{V_1 \times 1,000}{3,600 \times 2} = \frac{57,000}{7,200} = 7.9 \text{ (l/s)}$$

Estimando 13 m<sup>3</sup> como volumen de agua para beber y para usos varios V<sub>2</sub> (30 entrenados, 31 empleados permanentes, un tanto de visitantes) será:

$$V_A = V_1 + V_2 = 57 + 13 = 70 \text{ (m}^3\text{/día)}$$

El tanque elevado será de 15 m de altura, de concreto, 8 m<sup>3</sup> de capacidad ( 2 m x 2 m x 2 m).

- 2) Sistema de riego para las parcelas de cultivo a la intemperie

Realizando el cálculo de la misma manera que en el caso anterior, el uso consuntivo diario  $V$  ( $m^3/día$ ) será:

$$V_B = \frac{6 \times 1.5 \times 10}{0.6} \times 1.0 = 150 \quad (m^3/día)$$

En el tanque de almacenamiento se almacenará el agua requerida para 2 días de riego de las parcelas a la intemperie ( $37m \times 8 m \times 1 m = 300 m^3$ ).

- 3) Requerimiento total de agua

El requerimiento total de agua por día,  $V_1$  será:

$$V = V_A + V_B = 70 + 150 = 220 \quad (m^3/día)$$

y la capacidad de bombeo ( $Q$ ):

$$Q = 8 \text{ (1/seg)} = 480 \text{ (1/min)} = 28.8 \text{ (} m^3/\text{hora)}$$

#### D. Fuente de Agua

La fuente de agua será el agua subterránea de los pozos profundos. El diámetro interior del pozo será 200 mm y su profundidad 60 m, y en ella se instalará una bomba sumergida de 80 mm de diámetro, carga de bombeo 35 m, capacidad eléctrica 7.5 kW y volumen de bombeo 180 l/min.

(Referencia)

A 2.0 Km y 1.5 Km al Norte del sitio planteado para la construcción del Centro de Semillas se han realizado perforaciones de pozos profundos y se han obtenido los siguientes datos:

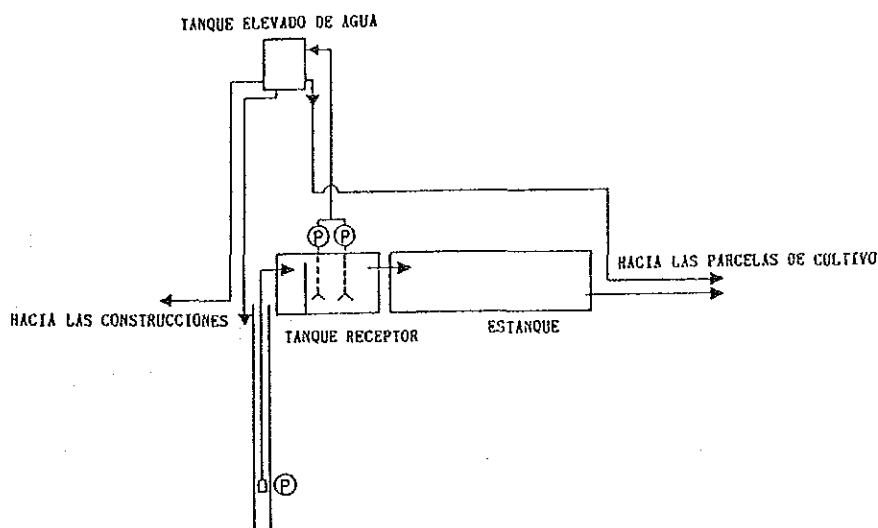
	Fecha de perforación	Profundidad (m)	Diámetro (pulgada)	Profundidad	Volumen de Bombeo (l/min)
a) Mallcu Rancho	Mayo, 1978	82	10" 8"	0-55 m 55-82 m	900
b) Vinto Chico	Octubre 1979	73	9.2/4" 8.1/2"	0-17 m 17-76 m	1,500

Nota: En el pozo del b) se han realizado pruebas de bombeo por periodos largos y se han obtenidos datos que indican que al cabo de extraer 28 l/s por 144 horas (6 días) continuas, el nivel de agua baja hasta 2.55 m pero que se mantiene casi estático a este nivel. El plan de la fuente de agua será elaborada en base a las propiedades geológicas en dichos sitios debido a que se estima que en dicha zona no existen bruscos cambios de estructuras geológicas.

En cuanto a la perforación de pozo se cree conveniente realizarla haciendo pruebas de bombeo.

#### E. Sistema de bombeo y distribución del agua

A continuación se expone el diagrama del sistema de bombeo y abastecimiento de agua.



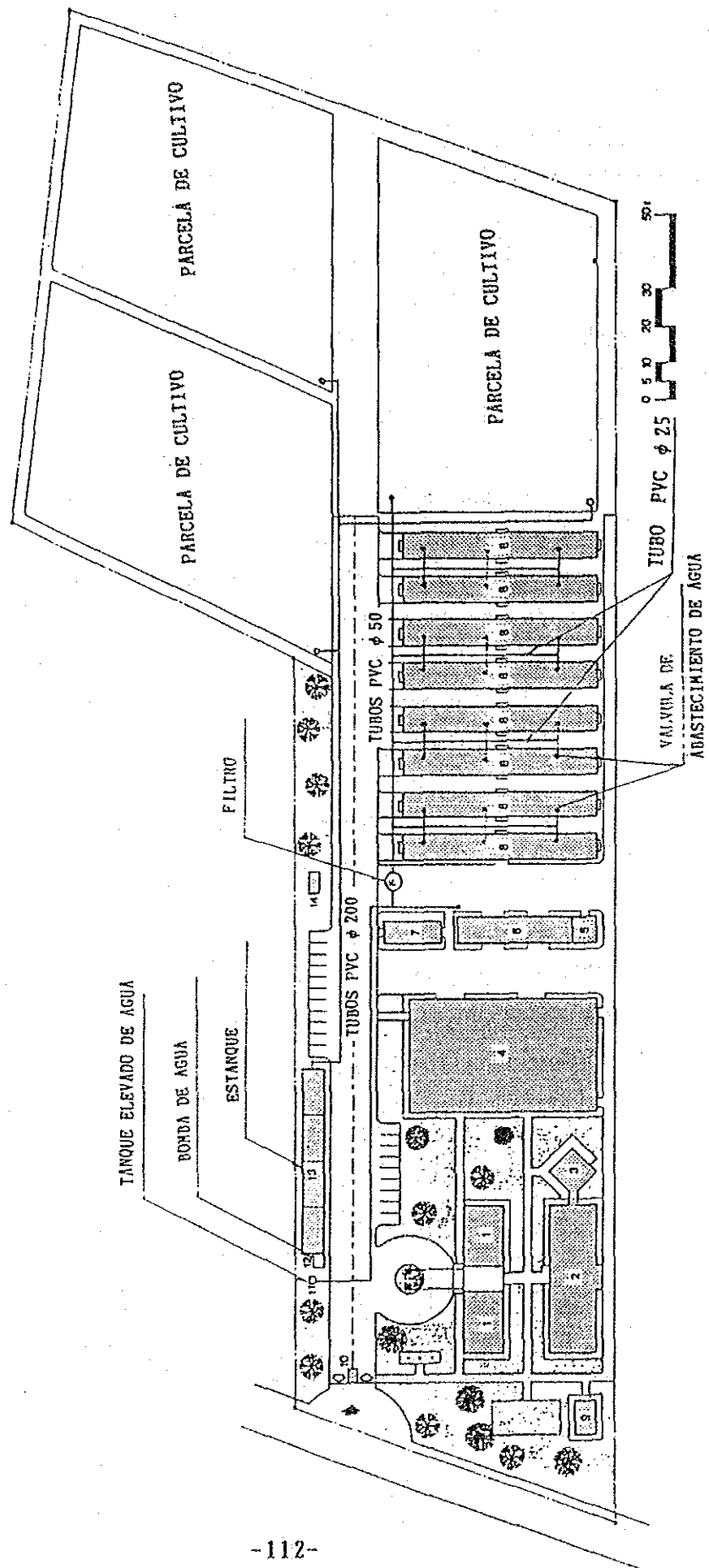


Fig. 5.1 Diagrama de distribución de tubería

(2) Plan de Irrigación de la Zona Modelo de Producción de Semillas

A. Generalidades

En la zona que con el Proyecto se constituirá en la Zona Modelo de Producción de Semillas se practica el riego con el agua captada desde el Río Rocha. La bocatoma es una estructura hecha de ramas rellena con barro y piedra y a ella se conecta un canal hecho dentro del río y su trayectoria continúa por unos 4.4 Km.

La bocatoma actual no tiene ni compuerta ni desarenador y cada año se desaparece por las crecidas del río en la época de lluvia. Es por eso que en el Proyecto se considerará una obra de toma perpetua.

B. Superficie de riego

El área objeto de riego está compuesto por la comunidad de Tariza y la comunidad de Playa Ancha que incluye la Propiedad de CORDECO. El requerimiento de agua será estimado considerando también las ampliaciones futuras que se pueda esperar.

La superficie de riego a ser considerado en el Proyecto será de unas 82 ha como se puede observar en el cuadro siguiente:

SUPERFICIE DE RIEGO

(ha)

Nombre Area	Actual	Ampliación Futura	Total
Tariza	8.6	3.8	12.4
Playa Ancha	65.1	3.7	68.8
Total	73.7	7.5	81.2

Nota: La superficie del área incluyendo las viviendas y los bosques es de 108 ha aproximadamente.

### C. Requerimiento de agua

El cálculo del requerimiento de agua según el patrón de cultivo supuesto se hará en base al Crop Water Requirement del FAO aplicando el Método de Penman Modificado.

#### 1) Suposición del patrón de cultivo

El tipo de las hortalizas y otros cultivos objeto de producción agrícola no es constante ni uniforme y por lo tanto se considerará también el cultivo de la alfalfa para el cálculo del requerimiento. A consecuencia de ello, el plan de irrigación del área será elaborado en base al requerimiento de agua con posibilidad de cubrir mayores demandas que pudiesen originarse en el futuro.

Fig. 5.2 Suposición del Patrón de Cultivo

Especie	Superficie (ha)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alfalfa	20												
Maíz	10												
(1) Cebolla	22												
(2)													
(1) Beterraga	15												
(2)													
(1) Zanahoria	15												
(2)													

Nota: \*La superficie del tomate es reducida y por lo tanto se incluye en la de alfalfa.

#### 2) Cálculo de evapotranspiración (ET<sub>o</sub>)

La fórmula básica según el Método de Penman Modificado es el siguiente:

$$ET_o = C \cdot W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (3a - ed)$$

Para el cálculo se aplican los valores del registro de las condiciones meteorológicas.

C: Coeficiente de ajuste para la compensación de los efectos de la diferencia de la velocidad del viento entre el día y la noche

W: Factor constante obtenido al establecer la relación entre la altitud y la temperatura promedio.

R<sub>n</sub>: Valor obtenido con la conversión de la irradiación del calor a la evapotranspiración de la humedad en mm/día.

f(u): Función en relación a la velocidad del viento u

ea - ed: Diferencia entre la presión de saturación del vapor a temperatura promedio y la presión del vapor del aire, ambos en mb.

### 3) Coeficiente de cultivo (kc) y uso consuntivo de cultivo (ET crop)

#### ALFALFA

mes	E	F	M	A	M	J
ET <sub>o</sub> mm/día	4.76	4.50	4.03	3.56	1.90	1.53
kc	1.15	1.15	1.15	1.05	1.05	1.05
ET crop mm/día	5.47	5.17	4.64	3.74	1.99	1.61



mes	J	A	S	O	N	D
ETo mm/día	2.55	3.66	4.73	5.59	5.73	5.42
kc	1.05	1.05	1.05	1.05	1.15	1.15
ET crop mm/día	2.68	3.84	4.96	5.87	6.59	6.23

MAIZ

mes	N	D	E	F	M	A	M
ETo mm/día	5.73	5.42	4.76	4.50	4.03	3.56	1.90
kc	0.45	0.55	0.90	1.10	1.10	1.10	0.82
ET crop mm/día	2.58	2.98	4.28	4.95	4.44	3.92	1.56

CEBOLLA

• PLANTACION EN JULIO

mes	J	A	S	O	N	D
ETo mm/día	2.55	3.66	4.73	5.59	5.73	5.42
kc	0.62	0.94	0.98	0.98	0.98	0.98
ET crop mm/día	1.58	3.44	4.61	5.45	5.58	5.28

• PLANTACION EN ENERO

mes	E	F	M	A	M	J
ET <sub>o</sub> mm/día	4.76	4.50	4.03	3.56	1.90	1.53
kc	0.50	0.93	0.98	0.98	0.98	0.98
ET crop mm/día	2.38	4.18	3.93	3.47	1.85	1.49

BETERRAGA

• PLANTACION EN MAYO

mes	M	J	J	A	S	O	N
ET <sub>o</sub> mm/día	1.90	1.53	2.55	3.66	4.73	5.59	5.73
kc	0.67	0.70	0.90	1.07	1.10	1.10	1.03
ET crop mm/día	1.27	1.07	2.29	3.91	5.20	6.15	5.90

• PLANTACION EN DICIEMBRE

mes	D	E	F	M	A
ET <sub>o</sub> mm/día	5.42	4.76	4.50	4.03	3.56
kc	0.45	0.64	1.04	1.10	1.06
ET crop mm/día	2.44	3.05	4.68	4.44	3.78

ZANAHORIA  
 • PLANTACION EN MAYO

mes	M	J	J	A	S	O	N
ET <sub>o</sub> mm/día	1.90	1.53	2.55	3.66	4.73	5.59	5.73
kc	0.67	0.70	0.87	1.05	1.05	1.05	0.86
ET crop mm/día	1.27	1.07	2.22	3.84	4.96	5.87	4.93

PLANTACION EN DICIEMBRE

	D	E	F	M	A
ET <sub>o</sub> mm/día	5.42	4.76	4.50	5.03	3.56
kc	0.45	0.65	1.05	1.05	0.90
ET crop mm/día	2.44	3.09	4.72	4.23	3.21

#### 4) Requerimiento de agua

El requerimiento neto de agua,  $I_n$ , se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$I_n = ET \text{ crop} = (P_e + G_e + W_b)$$

$P_e$ : Volumen de agua de precipitación (precipitación efectiva mm/mes)

$G_e$ : Volumen de suministro de agua subterránea mediante capilares

$W_b$ : Humedad residual de la tierra en la etapa inicial de la plantación

Se ha ignorado las precipitaciones debido a que este cálculo es nada más para determinar la magnitud de las facilidades y también debido a que hay poca precipitación en el área. Al igual,  $G_e$  y  $W_b$  son ignorados por razones de seguridad. El requerimiento neto de agua por mes se expone en el Cuadro 5.2.

Según el resultado de los cálculos, el requerimiento máximo de agua de riego para las 82 ha sucede en el mes de noviembre y su valor es 51.2 l/s (en caso de considerarse las precipitaciones efectivas de los años ordinarios el requerimiento máximo sucede en el mes de octubre y su valor es 44.8 l/s).

Como se mencionó anteriormente, el canal de riego del área es un canal sin revestimiento de 4.4 Km de longitud, carece de obras de derivación (en el Proyecto se considerará 4) y el manejo de agua es ineficiente. Por estas razones se supone una eficiencia de 50% con un excedente de 1.4 veces más de dicho valor, y el requerimiento de agua de riego  $Q$ (l/s) resulta ser:

$$Q = (51.2/0.5) \times 1.4 = 150 \text{ (l/s)}$$

CUADRO 5.2 Requerimiento neto de riego en el area

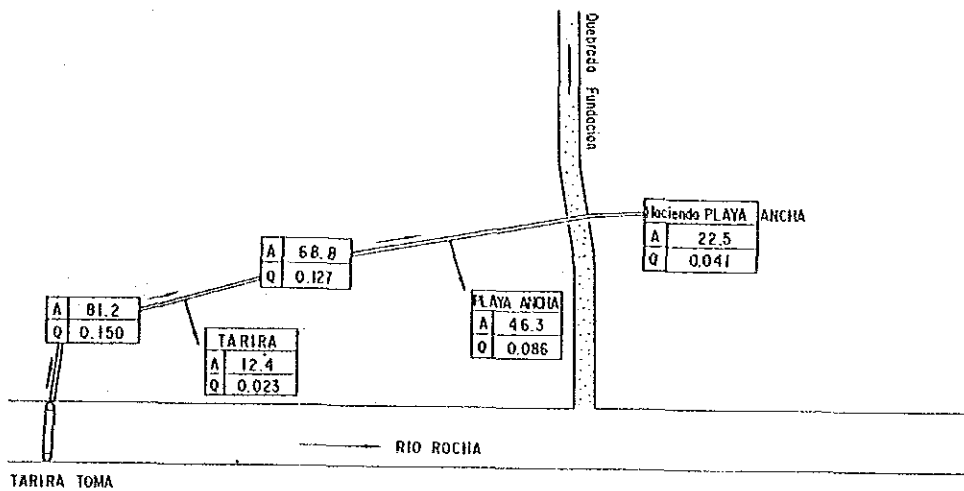
NOMBRE CULTIVO	ITEM	UNIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ALFALFA	ET crop	mm/mon	169.6	144.9	143.7	112.3	61.8	48.2	83.0	119.1	148.8	181.8	197.6	193.2
	SUPERFICIE	ha	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	VI	l/s	12.05	11.98	10.73	8.67	4.61	3.72	6.20	8.89	11.48	13.58	15.25	14.43
MAIZ	ET crop	mm/mon	132.7	138.6	137.5	117.6	48.3						77.3	92.4
	SUPERFICIE	ha	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0						10.0	10.0
	VI	l/s	4.95	5.73	5.13	4.54	1.80						2.98	3.45
CEBOLLA	ET crop	mm/mon	73.7	117.2	121.9	104.3	57.4	44.8	49.0	106.6	138.2	168.8	167.5	163.8
	SUPERFICIE	ha	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
	VI	l/s	6.05	10.69	10.01	8.85	4.71	3.80	4.02	8.76	11.73	13.87	14.22	13.45
PETERRAGA	ET crop	mm/mon	94.4	131.0	137.5	113.3	39.4	32.1	71.1	121.3	155.9	190.5	177.0	75.6
	SUPERFICIE	ha	15.0	15.0	15.0	15.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	VI	l/s	5.29	8.12	7.70	6.56	2.21	1.86	3.98	6.79	9.02	10.67	10.24	4.23
ZANAHORIA	ET crop	mm/mon	95.9	132.3	131.3	96.2	39.4	32.1	68.7	119.1	148.8	181.8	147.8	75.6
	SUPERFICIE	ha	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	VI	l/s	5.37	8.20	7.35	5.57	2.21	1.86	3.85	6.67	8.91	10.18	8.55	4.23
	Σ VI	l/s	34.32	44.69	40.92	34.19	15.54	11.24	18.05	31.11	40.84	48.30	51.24	39.79

ETcrop : Evapotransmisión por cultivo  
 Vi : Requerimiento neto de riego

Lo arriba mencionado se ha calculado en base al uso consuntivo diario pero en la práctica, el riego puede ser realizada cada determinado día.

5) Diagrama del sistema de abastecimiento del agua de riego

La ilustración siguiente es el sistema de riego con la toma en Tariza.



SINBOLOGIA

NOMBRE DE LA ZONA	
A	SUPERFICIE DE IRRIGACION (ha)
Q	REQUERIMIENTO MÁXIMO DE AGUA DE RIEGO ( $m^3/s$ )

Cuadro 5.3 Proyectos de Riego Realizados en las Areas Circundantes

NOMBRE AREA	SUPERFICIE CAMPO CULTIVO (ha)	NUMERO BENEFICIARIO	EXTENSION CANAL (Km)	VOLUMEN INDUCCION (l/s)	UNIDAD REQUERIMIENTO (l/s/ha)
1.Unidad Capinota Sección de Riego	420	2,375	2.2 3.5	400 500	1.0~2.1
2.Unidad charamoco Bajo	340	1,620	2.7	400	1.2
3.Seccion de Riego Poquera	150	420	0.5	100	0.7
4.Seccion Parotani	250	750	4.0	100	0.4
5.Sarcobamba	250	620	2.5	100	0.4
✕ ESTE PROYECTO Playa Ancha	82	335	4.4	150	1.8

6) Estudio de la descarga de conducción

El canal actual ha sido construido hace mucho tiempo y en unas partes se observan fugas de aguas y también en su trayectoria se cruza con un río. Aunque se requiere de algunas reparaciones el canal sigue manteniendo su estabilidad y por lo tanto no se hará la reparación total.

Se han escogido algunos sitios a lo largo del canal y se ha estudiado la descarga de conducción aplicando la fórmula de Manning.

- A 200 m desde la bocatoma:

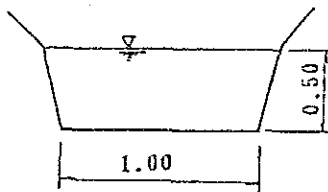
Este punto se sitúa en donde el canal entra al terreno de cultivo desde el río.

$$A = 0.5 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$R = 0.25 \text{ (m)}$$

$$V = 1/0.04 \times 0.25^{2/3} \times (1/1000)^{1/2} = 0.31 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.5 \times 0.32 = 155 \text{ (l/s)}$$



- A 1550 m desde la bocatoma:

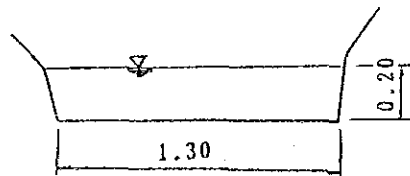
Este punto está justo antes de entrar a Playa Ancha

$$A = 0.26 \text{ m}^2$$

$$R = 0.15 \text{ m}$$

$$V = 1/0.4 \times 0.15^{2/3} \times (1/1000)^{1/2} = 0.2 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.26 \times 0.22 = 59 \text{ (l/s)}$$





El requerimiento de agua en el diseño es de 69 l/s.

Si se alza el nivel de agua en la toma por 0,3 m en el citado punto, se elevará por lo menos en un 0.15 m y se asegura la capacidad de conducción de 130 (l/s) que es suficiente.

#### 7) Drenaje

En el drenaje se deberá considerar tanto el drenaje habitual como el drenaje de las torrenteras. Se realizará la excavación (mejoramiento) de los canales de drenaje en la Propiedad de CORDECO para prevenir los daños de las tormentas que baja desde las espaldas del cerro. Se excavará hasta que el lecho del canal esté aproximadamente 1.5 m abajo que el nivel de la superficie de las parcelas de cultivo. El intervalo entre un canal y otro será reducido y en consecuencia será también utilizable para el drenaje habitual posibilitando el lavado de la salinidad con la aplicación de abundante agua de riego en las parcelas.

#### (3) Análisis de las crecidas del río

Los datos e informaciones hidrológicas del área del Proyecto son muy pocos y nada más existen de 2 años (octubre 1974 - septiembre 1976) los registros diarios del caudal en Huarmi Mallcu que se encuentra a unos 13 Km agua arriba del sitio planteado para la construcción de la obra de toma. En dichos años no se han registrado grandes crecidas del río.

Debido a la deficiencia de los datos en sitios cercanos al área del Proyecto, las obras a ser construidas sobre el río se diseñarán en base a los datos registrados en Molineros que se sitúa a unos 100 Km agua abajo del sitio planteado para la construcción del puente ya que existen bastantes datos registrados en dicho sitio.

Se tienen los siguientes datos sobre la cuenca de captación:

Huarmi Mallicu	: 4,030 Km <sup>2</sup>
Sitio de construcción del puente	: 5,304 Km <sup>2</sup>
Molineros	: 9,530 Km <sup>2</sup>

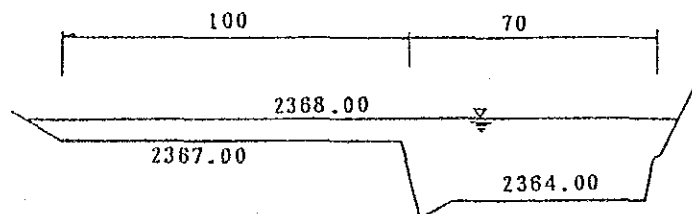
En base a los datos de las crecidas en Molineros se han estimado el gasto máximo de crecida con 50 años de retorno.

Fórmula de Cálculo	Gasto máximo de crecida con 50 años de retorno (m <sup>3</sup> /s)
Goodrich	2,730
Pearson III	2,800
Normal	2,870
Log. Pearson III	3,060
Promedio	2,865

Gasto específico de la crecida:  $2,755 : 9,530 = 0.301 \text{ (m}^3\text{/s/Km}^2\text{)}$

Gasto presumido de la crecida en el sitio de construcción de puente:  
 $0.301 \times 5,304 = 1,600 \text{ (m}^3\text{/s)}$

Se ha buscado el nivel máximo del agua en la crecida (memoria, tradición) en presencia de un ingeniero de contraparte y se ha encontrado la huella del nivel máximo de agua a 0.5 m arriba de la terraza de la margen izquierda, o sea, a 2,367 s.n.m. En el diseño se ha considerado un nivel de 0.5 m más arriba de lo observado y se ha calculado si era posible que el gasto máximo citado anteriormente escurra por el sitio de interés.



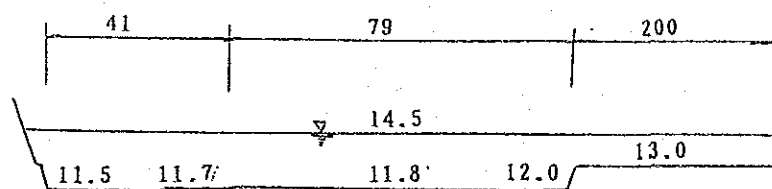
Nota: Unidad: m; altura sobre el nivel de mar.

El caudal de la crecida será la suma del caudal en el río y el caudal en la terraza de la margen izquierda del río.

$$Q = \frac{1}{0.033} \times 4.0^{2/3} \times \left(\frac{1}{200}\right)^{1/2} \times (70 \times 4.0) \\ + \frac{1}{0.06} \times 1.0^{2/3} \times \left(\frac{1}{200}\right)^{1/2} \times (100 \times 1.0) \\ - 1630 > 1600 \text{ (m}^3\text{/seg)}$$

En consecuencia, el nivel de la crecida en el sitio de construcción a ser considerado en el diseño será el nivel 1.0 más arriba de la terraza de la margen derecha del río que será 2,369.00 m s.n.m, por considerarse 1.00 como altura de tolerancia.

Se ha hecho el mismo cálculo para el sitio de la toma y se ha establecido un banco de marco (BM) supuesto; considerando + 10.00 m como elevación de barraje superficial en la toma, la elevación de desbordamiento de diseño será de 11.50 a 11.70 m. Así se examinó la capacidad de escurrimiento a 14.50 m de nivel máximo de crecida de diseño.



Nota: Unidad: m; altura sobre el nivel de mar.

$$Q = \frac{1}{0.035} \times 3.0^{2/3} \times \left(\frac{1}{250}\right)^{1/2} \times (41 \times 3.0) \\ + \frac{1}{0.035} \times 2.7^{2/3} \times \left(\frac{1}{250}\right)^{1/2} \times (79 \times 2.7) \\ + \frac{1}{0.06} \times 1.5^{2/3} \times \left(\frac{1}{250}\right)^{1/2} \times (200 \times 1.5) \\ = 462 + 747 + 414 = 1624 > 1600 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

El nivel máximo de crecida de diseño de 14.50 m es el nivel a 1.5 m más arriba del nivel de agua de la crecida de la margen derecha y su margen de seguridad es considerable

## 5.2 Plan Básico de las Facilidades

### 5.2.1 Plan Básico de las Construcciones del Centro de Semillas

Las construcciones del Centro de Semillas serán diseñadas para los siguientes fines:

- Obtención de las semillas básicas
- Procesado y conservación de las semillas
- Promoción y venta de las semillas
- Extensión de las técnicas y cursos de entrenamiento
- Hospedaje y servicios para los entrenados
- Operación, mantenimiento y administración del Centro

#### (1) Plan de ubicación de las construcciones en el establecimiento

Los siguientes componentes constituirán la totalidad del establecimiento del Centro:

- Construcciones: Edificio para el procesado de semillas, edificio para la administración y entrenamiento, alojamiento, de las parcelas de cultivo

- Parcelas de cultivo:

Para el cultivo de de las semillas de hortaliza.

#### A. Factores a ser considerados en la distribución de las construcciones

- El camino de acceso se conectará a la esquina Noroeste del establecimiento
- Las parcelas de cultivo de las hortalizas requerirán ser niveladas
- Las parcelas de cultivo deberán estar cerca de las construcciones para acortar la distancia de traslado de los

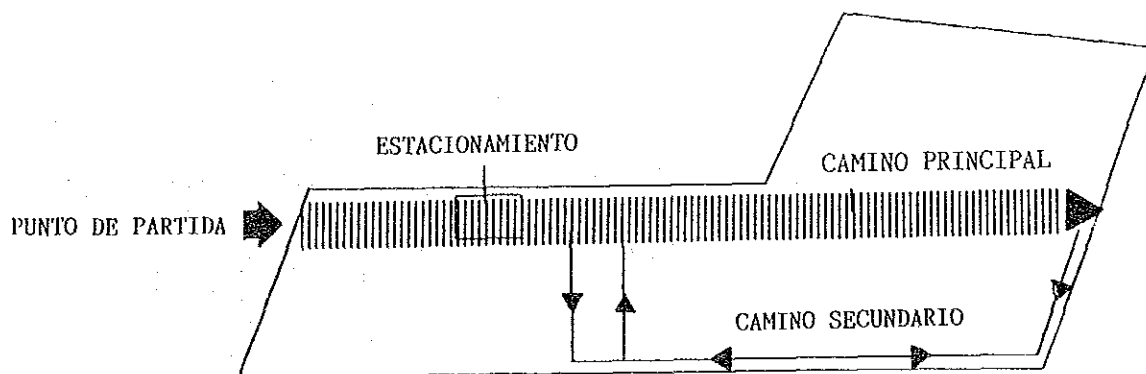
productos, semillas, y conducción del agua de riego.

- No situar las construcciones en el lado Norte del terreno ya que se reciben los rayos del sol en dicho lado

B. Política fundamental para la ubicación de las construcciones en el establecimiento

Se considerará lo siguiente:

- Minimizar el volumen de movilización de la tierra en la construcción
- Aprovechar la topografía del terreno para el drenaje de las aguas pluviales
- Distribuir las construcciones de una manera que resulte funcionalmente eficiente.
- Construir un camino secundario de unos 5.00 m de ancho en los bordes del terreno para facilitar el tráfico de los vehículos
- Situar el estacionamiento de vehículos para los visitantes en las proximidades de las construcciones



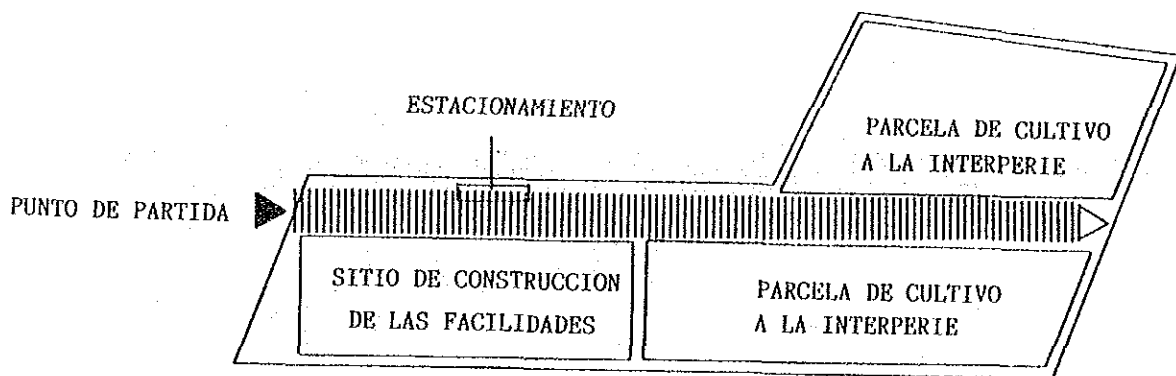
VIAS EN EL INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO

### C. Plan general para el establecimiento

Los conceptos principales se resumen a continuación:

- El punto de conexión del camino público y el camino interno del establecimiento será la esquina Noroeste del terreno.
- Se situarán las construcciones en las proximidades de la entrada porque de ahí la pendiente se dirige hacia el Este.
- Próximas a las construcciones se establecerán los invernaderos y luego las parcelas de cultivo.
- En los alrededores de las construcciones, invernaderos y parcelas de cultivo se construirán los caminos secundarios.
- Cerca de la entrada se construirá una rotonda para crear un ambiente agradable con la plantación de árboles ornamentales.
- Se construirá el estacionamiento en un lugar cercano a las construcciones.
- Se escogerá como planta ornamental a aquélla que tenga desarrollada la rama.

El plano conceptual se expone a continuación.



PLANO CONCEPTUAL

## (2) Arquitectura

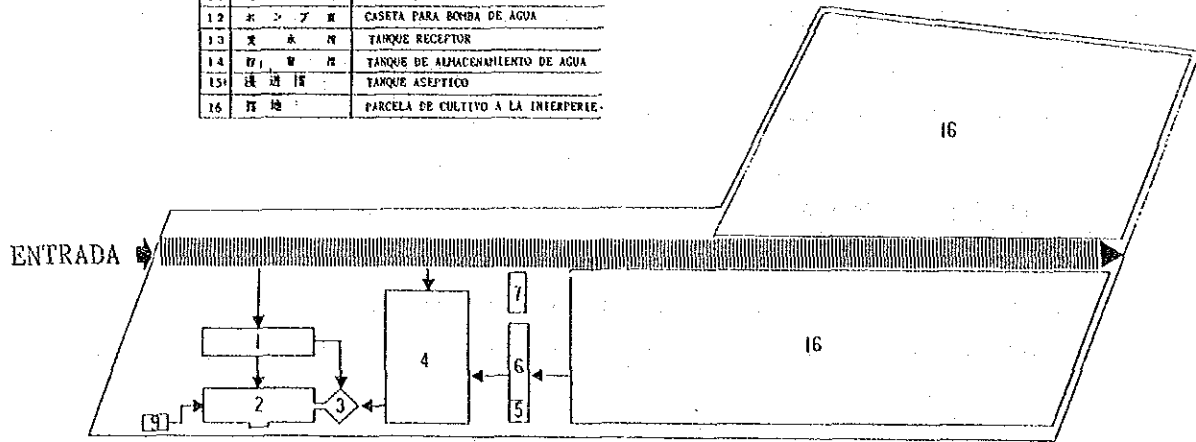
El Centro de Semillas estará estructurado de 6 componentes funcionales:

- Edificio de procesado de semillas:  
Es la construcción en donde se llevará a cabo el procesado de las semillas y tendrá los siguientes compartimientos: sala de procesado, almacén, sala de trabajos complementarios, sala de inspección de semilla y oficina.
- Edificio de administración y entrenamiento:  
Es la construcción para la administración y entrenamiento, y tendrá los siguientes compartimientos: oficina de gerencia, oficina administrativa, aula, biblioteca, sala de lectura, etc.
- Alojamiento:  
Es la construcción para el hospedaje de los especialistas y entrenados.
- Facilidades para usos colectivos:  
Son las facilidades a ser utilizadas colectivamente por el personal de gerencia, oficinistas, entrenados, etc. y serán el comedor, baños, pasillos, etc.
- Facilidades de servicio:  
Casa de energía eléctrica, caseta para bomba de agua.
- Facilidades especiales  
Garaje para maquinarias agrícolas, almacén de fertilizantes, invernaderos de malla y de plástico rígido, galerías, etc.

En la distribución de las construcciones se deberá considerar la interconexión funcional, las ampliaciones futuras, etc.



1	管理・研修棟	EDIFICIO DE ADMINISTRACION Y ENTRENAMIENTO
2	宿泊棟	ALOJAMIENTO
3	倉庫棟	OPEROX
4	種子処理棟	PABELLON DE PROCESADO DE SEMILLAS
5	資材(肥料)庫	DEPOSITO DE FERTILIZANTES
6	農具庫棟	BODEGA PARA MAQUINARIAS AGRICOLAS
7	硬質プラスチック温床	INVERNADERO DE PLASTICO RIGIDO
8	ネットハウス	INVERNADERO DE MALLA
9	電気室	CASA DE ENERGIA ELECTRICA
10	守衛室	GUARDIA
11	高圧水塔	TANQUE ELEVADO
12	ポンプ室	CASETA PARA BOMBA DE AGUA
13	受水タンク	TANQUE RECEPTOR
14	貯水タンク	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
15	洗滌タンク	TANQUE ASEPTICO
16	用地	PARCELA DE CULTIVO A LA INTERPERIE

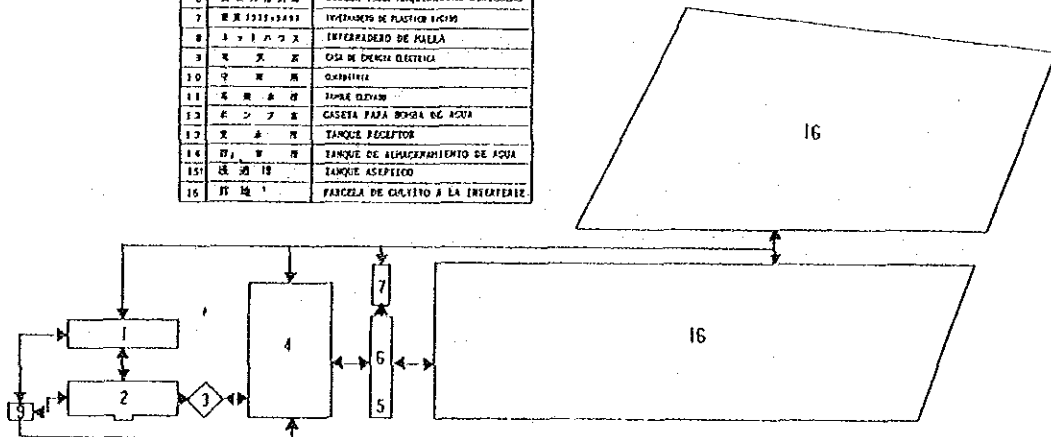


PLANO DE UBICACION DE LAS CONSTRUCCIONES

A. Dimensionamiento

Como resultado de los estudios realizados sobre los factores estructurales, interconexión funcional, el tamaño del terreno, necesidad de acortar el periodo de construcción, etc. se ha determinado que las construcciones serán de un solo piso.

1	管理・研修棟	EDIFICIO DE ADMINISTRACION Y ENTRENAMIENTO
2	宿泊棟	ALOJAMIENTO
3	倉庫棟	OPEROX
4	種子処理棟	PABELLON DE PROCESADO DE SEMILLAS
5	資材(肥料)庫	DEPOSITO DE FERTILIZANTES
6	農具庫棟	BODEGA PARA MAQUINARIAS AGRICOLAS
7	硬質プラスチック温床	INVERNADERO DE PLASTICO RIGIDO
8	ネットハウス	INVERNADERO DE MALLA
9	電気室	CASA DE ENERGIA ELECTRICA
10	守衛室	GUARDIA
11	高圧水塔	TANQUE ELEVADO
12	ポンプ室	CASETA PARA BOMBA DE AGUA
13	受水タンク	TANQUE RECEPTOR
14	貯水タンク	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
15	洗滌タンク	TANQUE ASEPTICO
16	用地	PARCELA DE CULTIVO A LA INTERPERIE



PLANO DE ESTRUCTURACION DEL ESTABLECIMIENTO

### 1) Edificio de Procesado de Semillas

Es la facilidad principal de este Centro que estará compuesta de la sala de procesado de semillas, almacén, sala de trabajos complementarios, sala de inspección las semillas, y oficina. Por el momento, la sala de procesado de semillas será diseñada para cuatro especies de semillas y en cuanto a la ampliación hasta nueve especies, se considerará en el futuro.

El almacén estará equipado con sistema de acondicionamiento de aire apropiada para la conservación de semillas.

La sala para trabajos complementarios tendrá una amplitud suficiente para el secado y clasificación de las semillas.

La sala de inspección de semillas estará equipada con los equipos y materiales mínimo indispensables para la inspección de las semillas a ser realizadas por el Consejo Regional de Semillas para su aprobación oficial.

La oficina será una facilidad a ser utilizada para las conversaciones y consultas con los agricultores encomendados, publicidad, venta, extensión, etc., y en ella se incluirá también una sala de visitas y biblioteca.

### 2) Edificio de administración y entrenamiento

Estará compuesta de una oficina administrativa, sala del jefe del establecimiento, aula, oficina de contabilidad, sala de recepción, sala de radiocomunicación, aula, antesala, biblioteca (para unas 5 personas). El aula será diseñado para 30 entrenados.

### 3) Alojamiento

Estará compuesta de los dormitorios para los entrenados, para especialistas y para conserje.

Debido a que la estadía será de unas dos semanas para cada entrenamiento cada habitación será para dos personas, y será lo suficiente amplio para contener juegos de cama, escritorio, sillas, armario, etc.

4) Facilidades para usos colectivos

En el comedor habrá el servicio de desayuno, almuerzo y cena para 30 entrenados y un especialista, y el almuerzo también será para el personal del Centro. Considerando el porcentaje de 50% de concentración de dichas personas en el comedor esta facilidad deberá tener capacidad para acomodar 23 personas.

5) Facilidades para fines específicos

El Garaje para maquinarias y herramientas agrícolas será lo suficiente amplio para cubrir las maquinarias agrícolas, sus accesorios y vehículos.

El depósito de fertilizantes será lo suficiente amplio para almacenar los fertilizantes requeridos en 2 ha de campo de cultivo.

B. Sección

La localidad en donde se situará este Centro tiene un clima muy agradable y no será necesario el acondicionador de aire. Con la finalidad de reducir el costo de operación, en el sección se considerará la buena ventilación, alumbramiento y funcionamiento armonioso.

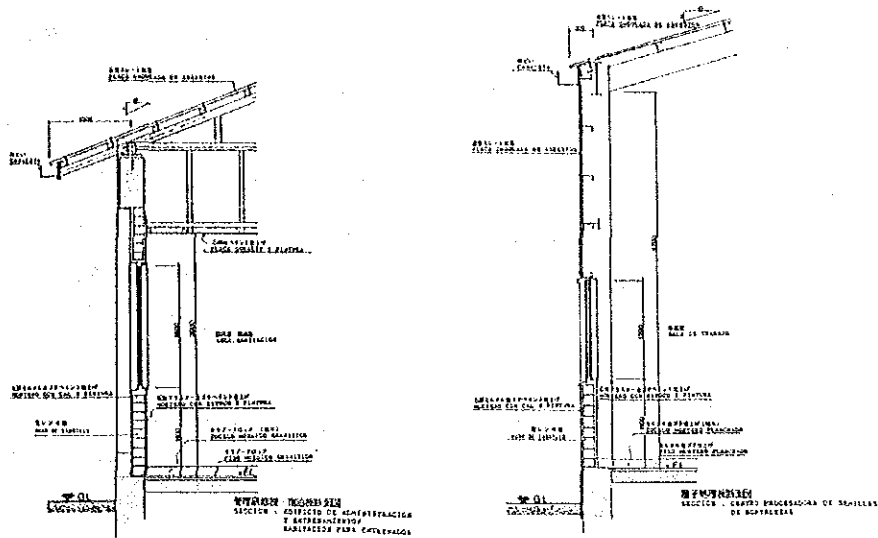


Fig. 5.3 Sección de edificios

### C. Elevación

Las premisas para la elevación será la economía de los costos de operación, facilidad de administración y mantenimiento, uso efectivo de los materiales fabricados localmente, etc.

## (3) Estructura

### A. Antecedentes

La frontera occidental de Bolivia es una región montañosa de conformaciones de la era terciaria y existen muchos volcanes. A causa de ello suceden a veces temblores pero son de reducida magnitud. Han habido temblores en Cochabamba también pero fueran pequeños en magnitud y número.

Actualmente no existen normas de construcción respecto al temblor pero en las construcciones de más de 4 pisos hay casos en que se ha considerado un valor preventivo de  $K = 0.05$ .

No existe tampoco ninguna regla respecto a la resistencia contra el viento.

El fundamento del sitio planteado para la construcción es de una conformación aluvial y según las excavaciones realizadas la capa superficial es arcilla magra. En las capas más profundas el valor de la Standard Penetration Test es alrededor de  $N = 10$ ; según los datos de las perforaciones realizadas en los alrededores se estima una resistividad de  $6 \text{ t/m}^2$  a  $GL-1.20 \text{ m}$  y por lo tanto la cimentación será directa.

#### B. Diseño de las estructuras

No existen reglamentos oficiales ni normas respecto a la determinación de las estructuras y por lo tanto el diseño será elaborado en base a las normas del Japón. Con respecto a los temblores y presión del viento, los valores a ser utilizados en el diseño serán determinados en base a los existentes y los valores aplicados en algunos ejemplos de los diseños realizados.

##### 1) Carga fija

Se considerará el peso de todos los materiales de construcción y acabado, y los equipos o instrumentos a ser instalados permanentemente en el interior de las construcciones

##### 2) Carga adicional

Se considerará el valor establecido en las normas de construcción de Japón.

##### 3) Presión del viento

Se considerará como presión del viento el valor de  $q = 60 \text{ Kg}$  ya que la velocidad máxima del viento registrada en el área es de  $21.7 \text{ m/s}$ .

##### 4) Temblor

Para mayor seguridad de las construcciones se considerará una magnitud de  $K = 0.05$ .

### C. Material de construcción

El edificio de procesado de las semillas y los invernaderos tendrán armazón de hierro; el edificio de administración y entrenamiento, comedor, garaje para maquinarias agrícolas, depósito de fertilizantes, guardiana y el alojamiento serán de ladrillo; la galería será de madera.

Los materiales de construcción serán determinados considerando su calidad, abundancia y precio.

- 1) Se utilizará el cemento Portland nacional y se tomará como valor de resistencia  $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ . La arena, grava, piedra, etc. serán suministradas localmente pero se deberá realizar análisis de su calidad debido a que muchos tienen inclusiones de arcillas.
- 2) En la construcción se usarán las barras metálicas corrugadas tipo SD30 y SD35, fabricadas en el Japón o en un tercer país. Los materiales de construcción de acero serán los equivalentes a los SS41 del Japón. Las estructuras estarán divididas en unidades simples para economizar los costos y facilitar la construcción.

### (4) Instalaciones de los servicios básicos

#### A. Electricidad

- 1) Facilidades de recepción y transformación eléctrica

La parte boliviana, mediante la EMPRESA DE LUZ Y FUERZA ELECTRICA DE COCHABAMBA S.A.M., se encargará de extender un cable eléctrico aéreo hasta el límite del terreno de construcción del Centro (24.9 kV) y de ahí hacia el interior de dicho terreno; la parte japonesa se encargará de extender de dicho sitio hasta la casa de energía eléctrica, mediante un cable subterráneo. Las facilidades de transformación se instalarán en la casa de energía eléctrica y exceptuando

el transformador de voltaje todas se instalarán en el panel de distribución eléctrica principal. La capacidad del transformador será de unos 200 kVA.

## 2) Principales facilidades de distribución eléctrica

La energía eléctrica será distribuida mediante el tubo PVC de protección de cable desde la casa de energía eléctrica hasta el panel de control o panel de distribución secundario de cada una de las construcciones.

Las principales líneas de distribución serán las siguientes:

- Línea de transmisión para la iluminación y enchufe: trifásico con 4 conductores, 380V/220V
- Línea de transmisión para acondicionadores de aire, higiene y otros: trifásico con 3 conductores 380 V

## 3) Aparato de iluminación

Desde el panel de distribución secundario serán distribuidos los cables eléctricos hasta los aparatos de iluminación, interruptores y enchufes. Cada unidad de iluminación abarcará un espacio reducido para hacer posible la iluminación o interrupción de la luz nada más en el lugar de interés y así economizar el costo.

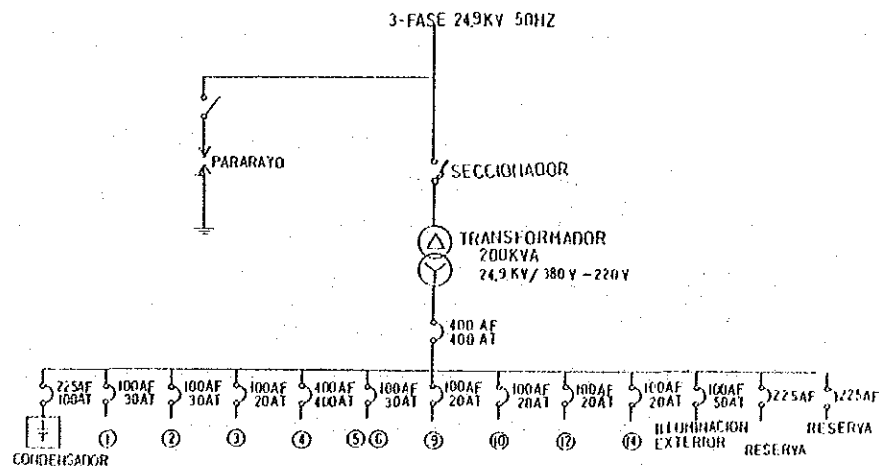


Fig. 5.4 Diagrama de sistema principal de electricidad

6) Sistema de alarma de incendios

En cada lugar conveniente en los pasillos se instalarán los botones de alarma y su estado de funcionamiento se indicará en el panel receptor de las oficinas.

7) Pararrayos

En la parte superior del edificio de procesado de semillas se instalará un cable conductor y en la parte superior del tanque elevado de agua se instalará un pararrayos.

8) Faroles de iluminación exterior.

En los caminos internos del establecimiento serán instalados los faroles de iluminación. La distribución del cable será subterránea y la interrupción será automática (en 6 lugares).

B. Teléfono

La parte boliviana, mediante la COOPERATIVA MIXTA DE TELEFONOS COCHABAMBA LTDA., se encargará de extender el cable aéreo de teléfono levantando postes desde el camino que corre próximo al terreno de construcción e introducirá hasta el panel MDF de la construcción de administración y entrenamiento mediante un cable subterráneo. Desde el panel MDF en adelante se encargará la parte japonesa e instalará el cable con los tubos de protección PVC hasta el panel IDF de cada toma de la línea telefónica de las paredes. Las líneas externas serán 2 y las internas de 5 a 10. El sistema de teléfono será por botones y serán instalados unos 5 aparatos de teléfono para líneas internas.

Los teléfonos serán instalados en la sala del Jefe del Establecimiento, oficina, sala de conserje, oficina del Pabellón de procesado de semillas y guardiana.



Para economizar el costo se utilizará en su mayoría el tubo fluorescente y en cantidad reducida se utilizará la lámpara eléctrica de incandescencia y de vapor de mercurio, de acuerdo a la necesidad.

La intensidad de la luz propuesta según los requerimientos de los compartimientos es como se detalla a continuación:

- Oficinas, sala de inspección de semillas,  
aula, biblioteca: 300 - 400 Lux.
- Comedor, taller, sala, dormitorio: 150 - 200 Lux.
- Almacén de semillas, depósito de fertilizantes,  
garaje para maquinarias agrícolas: 100 - 150 Lux.
- Pasillo, salón y otros: 50 - 100 Lux.

A excepción de las parcelas de cultivo, en los alrededores de las construcciones y en el camino de internación al establecimiento serán instalados los faroles de luz.

Los enchufes en su mayoría serán instalados en la pared y de ser necesario se instalarán algunos bornes específicos para algunos equipos. El voltaje será de 220 V.

#### 4) Televisión

Se instalará una antena madre y de ella derivarán las antenas para las oficinas, aula, biblioteca, dormitorios especiales y comedor para que fuera posible la instalación del televisor.

#### 5) Sistema de amplificación

En el establecimiento se instalará un sistema de amplificación para las comunicaciones internas en general y también para música ambiental.

C. Facilidades de abastecimiento de agua, alcantarillado y sanidad

1) Fuente de agua

En los alrededores del Centro no existe el servicio de agua urbana y por tal motivo será perforado un pozo profundo que servirá como fuente de agua para las construcciones y para el riego. El pozo profundo tendrá un diámetro de 200 mm, profundidad aproximada de 60 m con una capacidad de suministro de agua de 200 m<sup>3</sup>/día. En el pozo se instalará una bomba sumergida de 80 x 480 l/min x 35 m x 7.5 kW. Todas las obras al respecto estará a cargo de la parte japonesa.

2) Distribución del agua

Para la distribución del agua se instalará una bomba para el tanque elevado. El agua bombeada al tanque receptor por la bomba sumergida será por un lado bombeada al tanque elevado para ser posteriormente distribuida a las construcciones, y por otro lado, será transferida al tanque de almacenamiento para el riego de los campos de cultivo a la intemperie.

3) Facilidades de disposición de las aguas residuales y pluviales

Las aguas residuales y pluviales serán dispuestas de la siguiente manera:

a. Aguas residuales de los baños

Las aguas residuales de los baños serán acumuladas y dispuestas en un pozo aséptico.

b. Aguas residuales domésticas

Las aguas residuales de la cocina y de los demás

compartimientos también serán dispuestas de la misma manera que las de los baños. Para las aguas residuales de la cocina se instalará un atrapador de grasa.

c. Aguas pluviales

Las aguas pluviales de los techos y del interior del establecimiento serán drenadas mediante canalones verticales y en cada una de sus terminales se construirá un cubo para evitar el esparcimiento las aguas drenadas que serán dispuestas posteriormente por infiltración.

4) Equipos de sanidad

En los baños y en los lavatorios se instalarán los equipos de sanidad tales como la taza de retrete, urinario, lavabo.

5) Abastecimiento de agua caliente

Para el abastecimiento de agua caliente se instalará en la azotea un sistema de calentamiento de agua por energía solar tanto para duchas del alojamiento como para usos en la cocina. El sistema eléctrica de calentamiento de agua no será usada por razones de seguridad.

6) Instrumentos y artefactos de la cocina.

En la cocina se instalará un fregadero, una mesa culinaria, una hornilla, un refrigerador y un calentador de agua.

D. Aireación y acondicionamiento de aire

El sistema de acondicionamiento de aire se diseñará considerando las condiciones climáticas de los alrededores del Centro, la economía de costo de utilización y simplicidad de mantenimiento; los equipos se instalarán de acuerdo a las necesidades. La aireación será básicamente natural, pero en las partes en donde haya deficiencia se instalarán equipos de aireación.

1) Acondicionamiento de aire

Se instalará un acondicionador de aire (tipo package) en el almacén de semillas.

- Referencias básicas para el diseño del sistema de acondicionamiento de aire:

a. Condiciones externas: Temperatura 28.2°C

Humedad 60%

b. Condiciones propuestas para el interior de la construcción: almacén semillas certificadas:

Temperatura 20°C  $\pm$  1

Humedad 40 %

2) Facilidades de aireación

Se instalarán los extractores del aire en la casa de energía eléctrica, comedor, edificio de procesado de semillas, oficinas, sala de inspección de semilla, taller, sala de maquinarias, etc.

E. Otras facilidades

1) Gas

Se establecerá un sitio para garrafa de gas en el exterior de la construcción y de ahí, por una tubería, el gas será suministrado a la cocina.

2) Facilidad contra incendios

No se considerará ninguna en forma de sistema pero se instalarán suficientes extintores de fuego (en 19 sitios).

(5) Maquinarias, equipos y materiales de construcción

Los factores climáticos del área y el ambiente propuesto para el

interior de las construcciones serán los elementos principales para la determinación de la estructura de las construcciones. En el diseño de la construcción para esta zona en donde se tiene de 13 a 20°C de temperatura y 44% a 62% de humedad, es muy importante considerar los factores que influyen en la construcción, tales como la insolación, aireación, precipitación, etc., y tomar medidas necesarias para contrarrestar sus influencias negativas para crear un ambiente agradable en su interior.

La política fundamental para la determinación de los métodos y materiales de construcción son los siguientes:

- Asegurar un ambiente agradable en el interior de las construcciones aprovechando las condiciones meteorológicas de la zona, o tomando medidas contra las condiciones negativas.
- Asegurar la durabilidad de los materiales y considerar principalmente la sencillez de mantenimiento y operación.
- Tener como principio la aplicación de los métodos y materiales de construcción local.
- Tratar de acortar el período de construcción y economizar los costos de construcción.

#### A. Estructura de las construcciones

Se adoptará la estructura comúnmente aplicada en Bolivia, siendo fundamentalmente la combinación de hormigón armado con paredes de ladrillos.

##### . Cemento:

Se utilizará el cemento Portland corriente fabricado en el área. El cemento será suministrado por una fábrica de cemento próxima a Capinota (COBOCE SAM) que tiene una producción estable.

. Armazón de hierro y acero de refuerzo:

Debido a que Bolivia no produce ninguno de estos materiales, se importarán de Japón o de algún tercer país.

. Ladrillo:

Se utilizará el ladrillo producido en el área ya que las obras construidas con ello son numerosas y su suministro es estable.

## B. Tejado

El tejado deberá resistir las fuertes insolaciones y lluvias. A pesar de que el uso del aislante del calor entre el tejado exterior y el tejado interior sería efectivo para la mantención de un ambiente agradable en el interior de las construcciones, no se considerará su aplicación debido a que los días con altas temperaturas son pocas en esta zona.

. Placa ondulada de asbesto-cemento:

La placa ondulada de asbesto-cemento es fabricada en área cercana y es de buena calidad. Con el fin de alcanzar una buena impermeación se deberá realizar estudio sobre los metales de fijación.

Entre otros materiales del techo se pueden mencionar las placas alargadas de asbesto-cemento, tejas españolas y otros que son también fabricados en el área; las calaminas son importadas.

Pilar y viga con refuerzo de acero:

Se usará el refuerzo de acero de unos 6 mm de diámetro; dicho refuerzo es importado y su precio es elevado.

## C. Pared exterior

Debido a que en el área la insolación y la precipitación no son muy intensas, para la determinación de la pared exterior se

considerarán nada más los factores de iluminación y aireación y no se considerarán los materiales para sobradillos ni aislantes de calor.

- . Ladrillo:

Se usará el ladrillo con acabado de mortero y se pintará por encima.

#### D. Pared interior

Sobre el ladrillo se hará el acabado con yeso o mortero con plancha metálica y se pintará por encima con pintura.

- . Pintura:

Se usará la pintura fabricada en Bolivia pero sus colores son limitados.

- . Mortero:

Como material para el acabado es muy bueno ya que es muy resistente y durable.

- . Yeso:

Se usará como material para el acabado de las paredes y techos. Aunque no es muy resistente y durable como el mortero, es fácil de mantener y administrar.

#### E. Piso

En la determinación del nivel del piso se deberán considerar las crecidas del río que pudieren ocurrir por algunos trastornos meteorológicos. Para el piso se usará el bloque de granito, mortero, concreto, etc. que son resistentes, durables y que se pueden conseguir en el área. No se usará el mosaico de plástico ya que es importado y su mantenimiento es problemático. Nada más los cuartos especiales tendrán el piso de parquet.

- . Bloque de granito:

Se usará el bloque de granito ya que es relativamente

reducido el precio, resistentes y fácil de conseguir. Para su fabricación se usarán los materiales locales (piedras y cemento).

. Azulejo:

Se usará para la cocina, baños, etc. El azulejo es fabricado en abundancia.

. Mortero:

Se hará sobre el fundamento del piso el acabado de 30 a 40 mm de mortero con la plancha metálica y en cada 1.5 a 2.0 m se pondrá el separador de vidrio.

. Concreto:

Después del colocado del concreto se darán pequeños golpes a ello y se nivelará con la plancha metálica.

. Parquet:

El parquet será de mara; su suministro local es fácil.

## F. Techo

El techo será de placa plana de asbesto-cemento con acabado de yeso o pintura.

. Placa plana de asbesto-cemento con acabado de yeso:

No es muy aconsejable debido a que por el peso del yeso puede rajarse el techo.

. Placa plana de asbesto-cemento pintado:

Si el problema de la separación entre las placas fuere solucionado será muy conveniente su aplicación

. Aislante de sonido de asbesto-cemento:

Se usarán las importadas que son livianas y de buena calidad.



G. Almacén móvil de las construcciones (ventanas, puertas):

Considerando la frecuencia de su uso y la resistividad, en las ventanas se usarán los marcos de aluminio y las puertas serán metálicas para una mayor hermeticidad. En el área generalmente se usa la madera pero suscitan problemas de mantenimiento debido a que es propensa a la deformación.

. Marcos de aluminio:

En Bolivia los marcos de aluminio no son fabricados y por lo tanto se usarán los importados del Japón o de un tercer país. No se usará en de madera ni de acero.

. Puerta de acero:

Se usará la puerta de acero porque la de madera está propensa a las deformaciones que dificulta el mantenimiento. No se usará la puerta de madera contrachapada debido a que los adhesivos utilizados no son buenos.

En los compartimientos importantes se pondrán rejillas metálicas en las ventanas para evitar robos.

El cuadro 5.4 es la sinopsis de los materiales a ser utilizados en las construcciones.

(6) Obras en los alrededores de las construcciones

A. Caminos internos del establecimiento

Se deberán determinar las dimensiones estructurales de los caminos internos del establecimiento considerando la seguridad de tránsito de los tractores, camiones para el transporte de los productos, etc.

Camino principal: Ancho total: 11 m (ancho de pavimentación 10 m). Elevación de la superficie del camino: 0.25 m más que la actual (en la parte media del camino)

Caminos secundarios: Ancho total: 5.0 m. Elevación de la superficie del camino: 0.15 m más que la actual (en la parte media del camino)

Para el terraplén de los caminos se usarán las tierras de las excavaciones y las tierras de sitios cercanos.

Unicamente una parte del camino principal será pavimentado de concreto y su espesor será de 0.15 m. Las capas inferiores serán de grava y tierra mezclada con la arena, adecuadamente nivelada y presionada con la apisonadora; se colocará el concreto con separadores.

Los caminos secundarios serán cubiertas de grava (con aquella disponible en los ríos cercanos) y las aceras en el interior del establecimiento serán de bloques.

En la parte que se crucen dos caminos, las partes angulares tendrán ampliaciones de 1.5 m con el fin de facilitar el transito de los vehículos.

#### B. Portón y cercas perimetrales

Aunque la parte boliviana está a cargo del diseño y construcción del portón y cercas perimetrales, la firma consultora dará sus consejos al respecto considerando el medio ambiente general de este Centro.

Según el plan, los postes de los lados del portón serán de ladrillo de 2.0 m de altura y las cercas de malla de acero (aquella importada que se vende en la ciudad).

#### C. Plantación de árboles ornamentales

Considerando las condiciones climáticas de la zona del Centro, se plantarán en la parte Norte los árboles que crezcan altos como bosque de protección contra el viento y en la parte Sur los

árboles bajos. Esta labor será planeada y ejecutada por la parte boliviana.

D. Faroles

Los faroles serán instalados en los puntos claves que faciliten la vigilancia (en 6 lugares) y serán regulados por el sistema de conmutación automática.

E. Astas

Se levantarán 3 astas de tubos de acero enchapado de aluminio (para las banderas de Bolivia, Japón y CORDECO).

CUADRO 5.4 MATERIALES DE CONSTRUCCION

Construcciones	Piso	Pared (Interior)	Techo	Tejado	Pared (Exterior)
1. Procesado de semilla					
Oficina	Bloques de Granito (300x300)	Ladrillo con Acabado de Yeso, Pintado Revestido de Placas	Cielo Raso de Placa Plana de Asbesto-Cemento, Pintado	Pizarras Onduladas	De ladrillo con acabado de mortero, y Pintado (de parte inferior de muro 1.2m), tabizada de pizarras
Laboratorio	"	"	"		
Sala de Muestras	"	"	"		
Sala de procesado de semilla	Acabado con mortero	"	"		
Sala de Trabajos	"	"	"		
Bano	Baldosas de ceramica	Azuulejos (150x150)	"		
2. Edificio de Administracion y Entrenamiento					
Oficina administrativa	Bloque de Granito (300x300)	Ladrillo con Acabado de Yeso	Cielo Raso de Placa Plana de Asbesto-Cemento, Pintado	Pizarras Onduladas	De ladrillo con acabado de mortero, pintado
Oficina de jefe	Parquet	"	Aislante de Sonido Asbesto-Cemento		
Contabilidad (repcion)	Bloque de Granito (300x300)	"	Cielo Raso de Placa Plana de Asbesto-Cemento, Pintado		
Sala de Radiocomunicacion	"	"	"		
Salon	Parquet	"	Aislante de Sonido Asbesto-Cemento		
Biblioteca	Bloque de Granito (300x300)	"	Cielo Raso de Placa Plana de Asbesto-Cemento, Pintado		
Sala de Lectura	"	"	"		
Aula	"	"	"		
Antesala	"	"	"		
3. Alojamiento					
Dormitorio para los Entrenados	Bloque de Granito (300x300)	Ladrillo con Acabado de Yeso	Cielo Raso de Placa Plana de Asbesto-Cemento, Pintado	Pizarras Onduladas	De ladrillo con acabado de mortero, pintado
Dormitorio para los Especialistas	Parquet	"	Aislante Sonido Asbesto-Cemento		
Sala de Conserje	Bloque de Granito (300x300)	"	Cielo Raso de Placa Plana de Asbesto-Cemento, Pintado		
Deposito	Acabado con Mortero hecho con trulla (con tabiques de vidrio)	Ladrillo con Acabado de Yeso	"		
Lavanderia	"	Ladrillo con Acabado de Mortero	"		
Pasillo	Bloque de Granito (300x300)	Ladrillo con Acabado de Yeso	"		
Bano	Baldosas de Ceramica	Azuulejos (150x150)	"		
Galeria	Ladrillo	"	"		

Especificaciones	Piso	Pared (Interior)	Techo	Tejado	Pared (Exterior)
4. Comedor	Bloque de Granito (300x300)	Ladrillo con acabado de yeso	Aislante de sonido asbesto-cemento	Pizarras onduladas	Ladrillo con acabado de mortero, pintado
Cocina	Baldosas de Ceramica	Azuilejos (150x150)	Cielo Raso de Placa plana de asbesto-cemento, pintado		
5. Guardiania	Mortero con Acabado hecho con Trulla (con tabiques)	Ladrillo con acabado de yeso	"	Pizarras onduladas	Ladrillo con acabado de mortero, pintado
6. Deposito de Fertilizante	"	-	-	"	Ladrillo con acabado de mortero, pintado, tapizada de pizarra
7. Garaje para Maquinarias Agricolas	Mortero con Acabado hecho con trulla (con tabiques)	-	-	"	Ladrillo con acabado de mortero, tapizada de pizarra
8. Sala de Bomba	"	-	-	"	"
9. Casa de Energia electrica (Sala de Generacion electrica)	"	-	-	"	"
10. Tanque Elevado de Agua (Concreto Reforzado)	-	-	-	"	
11. Deposito de Abonos	Concreto, acabado hecho con trulla (con tabiques)	-	-	"	Ladrillo con acabado de mortero, pintado con forro de malla de alambre
12. Propiedad de CORDECO Administracion	Bloques de Granito (300x300)	Ladrillo con acabado de yeso	Cielo Raso de placa plana de asbesto-cemento pintado	Pizarras onduladas	Ladrillo con acabado de mortero, pintado (p=1.2m)
Oficina administrativa	"	"	"		
Pasillo	"	"	"		
Sala de estudio	"	"	"		
Aula	"	"	"		
Bano con Lavado	Baldosas de ceramica	Azuilejos (150x150)	"		
Galeria	Acabado con mortero (con mortero)	-	"		
13. Pasillo entre edificios	Acabado de mortero (con tabiques) con baldosas para adorno = 4/m <sup>2</sup>	-	"	Pizarras onduladas	
14. Almacen de semillas	Acabado con mortero (con mortero)	Ladrillo con acabado de yeso	-	"	Ladrillo con acabado de mortero, pintado

(6) Obras en los alrededores de las construcciones

A. Caminos internos del establecimiento

Se deberán determinar las dimensiones estructurales de los caminos internos del establecimiento considerando la seguridad de tránsito de los tractores, camiones para el transporte de los productos, etc.

Camino principal: Ancho total: 11 m (ancho de pavimentación 10 m). Elevación de la superficie del camino: 0.25 m más que la actual (en la parte media del camino)

Caminos secundarios: Ancho total: 5.0 m. Elevación de la superficie del camino: 0.15 m más que la actual (en la parte media del camino)

Para el terraplén de los caminos se usarán las tierras de las excavaciones y las tierras de sitios cercanos.

Únicamente una parte del camino principal será pavimentado de concreto y su espesor será de 0.15 m. Las capas inferiores serán de grava y tierra mezclada con la arena, adecuadamente nivelada y presionada con la apisonadora; se colocará el concreto con separadores.

Los caminos secundarios serán cubiertas de grava (con aquella disponible en los ríos cercanos) y las aceras en el interior del establecimiento serán de bloques.

En la parte que se crucen dos caminos, las partes angulares tendrán ampliaciones de 1.5 m con el fin de facilitar el tránsito de los vehículos.

B. Portón y cercas perimetrales

Aunque la parte boliviana está a cargo del diseño y construcción del portón y cercas perimetrales, la firma consultora dará sus

consejos al respecto considerando el medio ambiente general de este Centro.

Según el plan, los postes de los lados del portón serán de ladrillo de 2.0 m de altura y las cercas de malla de acero (aquella importada que se vende en la ciudad).

C. Plantación de árboles ornamentales

Considerando las condiciones climáticas de la zona del Centro, se plantarán en la parte Norte los árboles que crezcan altos como bosque de protección contra el viento y en la parte Sur los árboles bajos. Esta labor será planeada y ejecutada por la parte boliviana.

D. Faroles

Los faroles serán instalados en los puntos claves que faciliten la vigilancia (en 6 lugares) y serán regulados por el sistema de conmutación automática.

E. Astas

Se levantarán 3 astas de tubos de acero enchapado de aluminio (para las banderas de Bolivia, Japón y CORDECO).

### 5.2.2 Plan Básico de las Facilidades de la Propiedad de "CORDECO"

Las construcciones de la Propiedad de CORDECO serán diseñadas para los siguientes fines:

- Producción de las semillas básicas
- Operación, mantenimiento y administración de la Propiedad.

(1) Ubicación de las construcciones en el establecimiento.

Se considerarán los siguientes factores:

A. Condiciones para la ubicación de las construcciones en el establecimiento

- El camino de acceso desde la carretera se conectará a la parte central del lado Sur del sitio del centro.
- El sitio de construcción que actualmente es el criadero de conejos deberá ser nivelado
- Se podrá aprovechar las cercas del criadero de conejos
- No se situarán las construcciones en el lado Norte del terreno ya que se reciben los rayos del sol en dicho lado.

B. Política fundamental para la ubicación de las construcciones en el establecimiento.

- Minimizar el volumen de movilización de la tierra en la construcción.
- Aprovechar la topografía del terreno para el drenaje de las aguas pluviales.
- Dejar libre el lado Oeste del terreno para las proyecciones futuras.



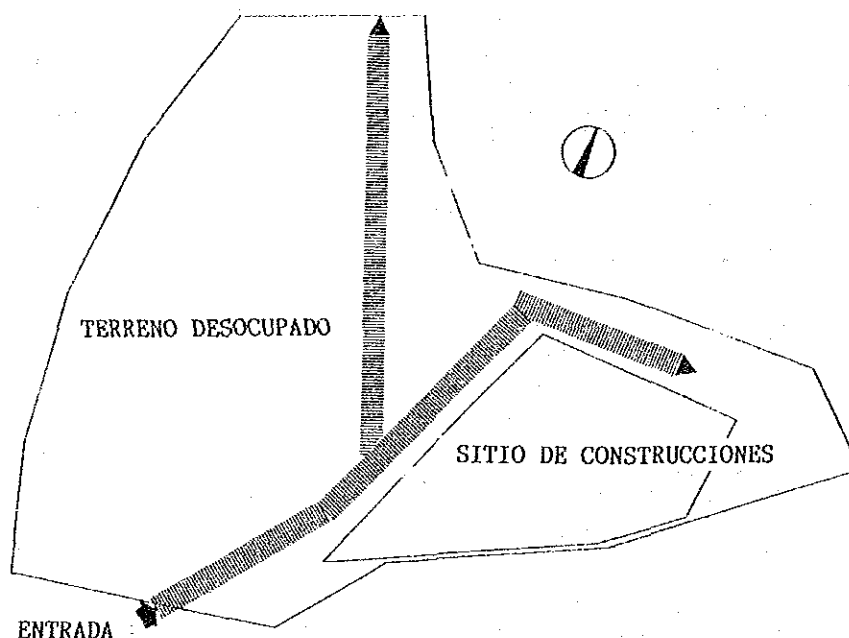
- Situar el estacionamiento de vehículos de los visitantes en las proximidades de las construcciones.

### C. Plan general del establecimiento

Los conceptos principales se resumen a continuación.

- El punto de conexión del camino de acceso y el camino interno del establecimiento será el sitio acutal situado al Sur del terreno.
- Nivelar el sitio del criadero de conejos y situar ahí las construcciones ya que desde la entrada hacia el Norte es más elevado y el lado Sur-Suroeste es el más bajo.
- Crear un ambiente agradable con la plantación de los árboles ornamentales ya que el establecimiento se constituirá en el centro administrativo de la Propiedad de CORDECO.

El plano conceptual se expone a continuación:



PLANO CONCEPTUAL

(2) Arquitectura

El establecimiento de la Propiedad de CORDECO estará estructurado por 2 componentes funcionales:

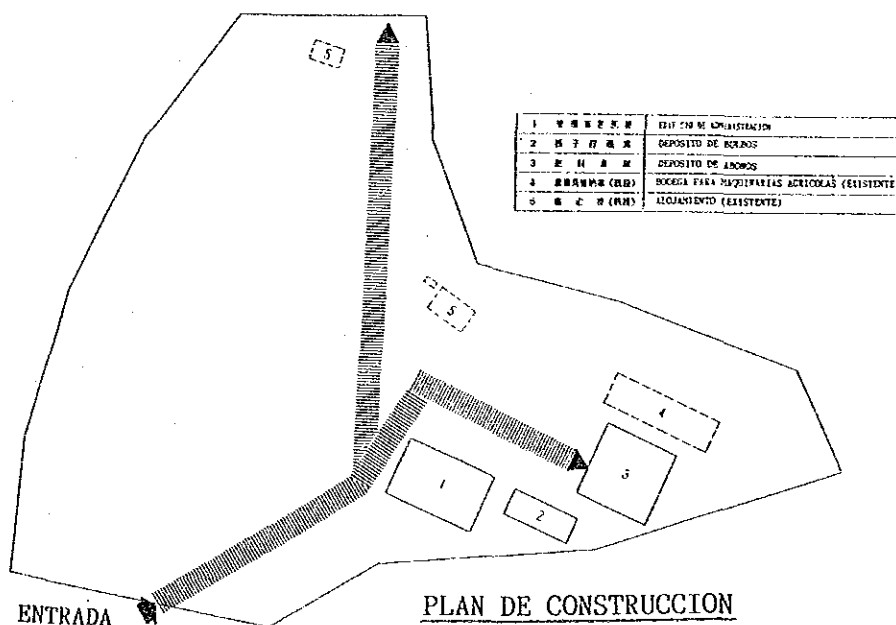
- Edificio de administración

Es la construcción para la administración de la Propiedad y tendrá los siguientes compartimientos: oficina para gerencia y oficinistas, aula, cocina, sala de guardias nocturnas, etc.

- Facilidades especiales

Depósito de abono, almacén de bulbos, garaje para maquinarias agrícolas (aprovechar la construcción existente).

En la ubicación de las construcciones se deberá considerar la interconexión funcional, las ampliaciones futuras, un armonioso y eficiente funcionamiento, etc.



## A. Dimensionamiento

Como resultado de los estudios realizados sobre los factores estructurales, interconexión funcional, falta de la resistividad del terreno, necesidad de acortar el periodo de construcción, etc. se ha determinado que las construcciones serán de un solo piso.

### 1) Edificio de administración

Esta construcción será el núcleo del establecimiento y tendrá los siguientes compartimientos: oficina, sala del jefe de la Propiedad, aula, sala de guardias nocturnas, cocina, etc. La construcción será de amplitud suficiente para una dinámica operación del establecimiento con las actividades administrativas, estudios y reuniones sobre los resultados de la producción de las semillas y cultivo de los plántones, etc.

### 2) Depósito de abono

El depósito de abono tendrá una capacidad suficiente para guardar temporalmente el abono y otros insumos requeridos en las 20 ha de la Propiedad de CORDECO.

## B. Sección

Debido a que el clima es agradable en el área no se requerirá el acondicionamiento de aire. En la sección de las construcciones se considerará la ventilación, iluminación, etc. para una buena armonía y funcionamiento del establecimiento.

## C. Economía

El diseño será elaborado de una manera que los materiales fabricados localmente sean utilizados efectivamente y que sea fácil el mantenimiento y administración para reducir los costos de operación.

(3) Estructura

Serán considerados los mismos factores que en el Centro de Semillas.

(4) Facilidades de servicios básicos

A. Electricidad

Para el suministro de la electricidad al establecimiento de la Propiedad de CORDECO se instalará un transformador en el poste de electricidad de la empresa de luz y fuerza y mediante un cable aéreo se conducirá hasta el panel receptor del edificio de administración. La capacidad del transformador será de unos 30 kVA.

1) Línea principal de distribución eléctrica

Desde el edificio de administración la línea de transmisión se extenderá hasta el panel de distribución de cada construcción mediante un cable protegido por tubos PVC. La línea principal de distribución eléctrica para la iluminación y enchufe será trifásica de 4 conductores de 380 V/ 220 V.

2) Aparato de iluminación y enchufe

La distribución de los cables eléctricos para los aparatos de iluminación y enchufes se hará de la misma manera que en el Centro de Semillas.

3) Televisión

Se instalará una antena madre y de ella derivarán las antenas hasta la oficina y sala de guardias nocturnas para que fuera posible la instalación de la televisión.

4) Faroles de iluminación exterior

En los caminos internos del establecimiento se instalarán los faroles de iluminación. La distribución del cable será subterránea y la interrupción será automática.

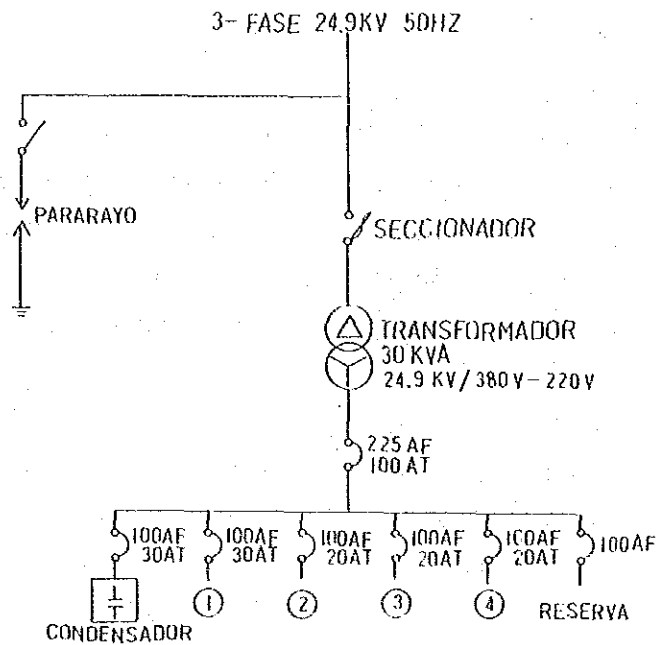


Fig. 5.5 Diagrama de subestación

## B. Teléfono

Actualmente en la Propiedad de CORDECO no existe el teléfono y por lo tanto la comunicación con la oficina matriz de CORDECO es establecida por radio en horas determinadas. Debido a que el costo de la extensión de la línea telefónica hasta la Propiedad resulta demasiado elevado por la gran distancia (20 Km) de conducción, en el Proyecto se suministrará un transreceptor de comunicación de capacidad similar al existente. El transreceptor será instalado en la oficina.

## C. Facilidades de abastecimiento de agua, alcantarillado y sanidad

### 1) Fuente de distribución del agua

Actualmente existe un sistema sencillo de servicio de agua que abastece el establecimiento de la Propiedad de CORDECO. En el Proyecto esa agua será almacenada en un tanque a ser establecido en un sitio elevado y de ahí se distribuirá mediante tuberías hacia las construcciones.

### 2) Facilidades de disposición de las aguas residuales y pluviales.

Las aguas residuales y pluviales serán dispuestas de la siguiente manera:

#### a. Aguas residuales de los baños

Las aguas residuales de los baños serán acumuladas y luego dispuestas en un pozo aséptico.

#### b. Aguas residuales domésticas

Las aguas residuales de la cocina y de los demás compartimientos también serán dispuestas de la misma manera que las de los baños. Para las aguas residuales de la cocina se instalará un atrapador de grasa.

c. Aguas pluviales

Las aguas pluviales serán drenados por vertedores laterales hasta el río que corre en el lado Este del establecimiento.

3) Equipos de sanidad

En los baños y en los lavatorios se instalarán los equipos sanitarios tales como la taza de retrete, urinario, lavabo, etc.

D. Aireación y acondicionamiento de aire

No se instalará ningún acondicionador de aire porque el clima es agradable en el área. La aireación será natural pero en los sitios que haya deficiencia se instalarán los equipos de aireación. En la cocina se instalará un extractor de aire.

E. Otras facilidades

Facilidades contra incendio

No se considerará ninguno en forma de sistema pero se instalarán suficientes extintores de fuego (6 extintores).

(5) Obras en los alrededores de las construcciones

A. Camino interno

El actual camino será ampliado hasta 5 m de ancho y será recubierto de gravas acarreadas de las áreas circundantes; en ambos lados del camino se construirán los vertedores laterales (ancho: 0.8 m, profundidad: 0.4 m).

B. Portón y cercas perimetrales

Se hará la refacción o ampliación de las cercas existentes y el

portón será construido a la entrada del establecimiento. Estas obras corresponden a la parte boliviana y por lo tanto la firma consultora nomás dará consejos al respecto.

#### C. Plantación de árboles

A pesar de que el mantenimiento de los árboles no es fácil debido a la deficiencia del agua deberán plantarse los árboles para la protección contra el viento y el sol. Esta labor estará a cargo de la parte boliviana.



### 5.2.3 Plan Básico para el Mejoramiento de la Infraestructura de la Zona Modelo de Producción de Semillas

Se elaborará el diseño básico de cada una de las obras en base al plando de las mediciones realizadas en el sitio y las obras de mejoramiento del campo de cultivo de la Propiedad de CORDECO se diseñarán en base al plano topográfico de escala 1:1,000.

#### (1) Mejoramiento de la obra de toma

Con el objeto de hacer posible la captación estable de agua durante todo el año para las 108 ha de campos de cultivo que incluye la Propiedad de CORDECO se construirá una obra de toma sobre el cauce del río.

- . Sitio: Margen izquierda del Río Rocha (a unos 4 Km al Norte de la Propiedad de CORDECO)
- . Tipo: Vertedero fijo
- . Longitud: 30 m, fracturado
- . Altura: 1.0 m
- . Cantidad de agua a captar: 150 l/hr
- . Desarenador: Ancho 2.0 m x altura 1.0 m x 2 unidades, manual
- . Obras adicionales: Canal de conexión L = 50 m

#### (2) Reparación de los canales de riego

Con el objeto de impedir los daños de las inundaciones, el actual canal conectado a la obra de toma que corre dentro del río a lo largo de unos 200 m será movida a la costa.

- . Sección: Ancho 1.0 x altura 0.70 m, de concreto colocado en el sitio.
- . Trayectoria: 200 m
- . Ancho del terreno requerido: Un ancho estándar de 7 m (incluyendo los 2 m del ancho del camino de vigilancia)

En el canal existente de 4.4 Km se realizarán algunas obras de

prevención de fugas de agua en los sitios que el desperdicio de agua sea grande, y en el sitio que el canal se cruza con un río se realizará la obra de tubería.

- . Obra de prevención de fugas: Revestimiento del canal por 100 m.
- . Obra de prevención de fugas y mampostería: Revestimiento del canal con mortero por 150 m, obra de protección del talud.
- . Obra de tubería: Tubo de 800 mm de diámetro recubierto con concreto para cruzar el Río Ticti, longitud 40 m, 2 cajas de limpiezas
- . Obra de derivación: compuerta, estructura de concreto, 4 sitios

(3) Mejoramiento de las parcelas de cultivo de CORDECO

Se realizará el mejoramiento de las parcelas de cultivo de la Propiedad de CORDECO de manera que sea apta para la producción de las semillas. Se realizará la nivelación de las parcelas, mejoramiento de los canales de riego y drenaje, y caminos parcelarios con el objeto de introducir las maquinarias agrícolas y para un manejo eficiente de agua.

- . Superficie de nivelación: 10 ha
- . Reparación de los canales de riego: Construcción de la derivación en 10 sitios
- . Mejoramiento de los caminos parcelarios: 300 m a ser construidos y 2,350 m a ser recubiertos con grava.
- . Puente: Puente de madera en 6 sitios.

Se construirá además un dique de protección en el tramo en donde se observa la erosión del campo de cultivo por las crecidas del Río Rocha.

#### (4) Construcción del puente

Se construirá un puente que cruce el sitio más estrecho del Río Rocha (alrededor de 1.5 Km al Sur de la Propiedad de CORDECO) que está en la zona céntrica del Valle Bajo.

- . Tipo: Puente de vigas premoldeadas, basamento directo (más de  $qu/20t/m^2$ )
- . Tamaño: Ancho 4.0 m x longitud 70 m (23.3 m x 3 tramos)
- . Carga de diseño: TL-20 toneladas
- . Obras adicionales: Caminos de conexión, dique de conexión

#### 5.2.4 Planos y Diagramas del Diseño Básico

##### A. Diseño Básico del Centro de Semillas de Hortalizas

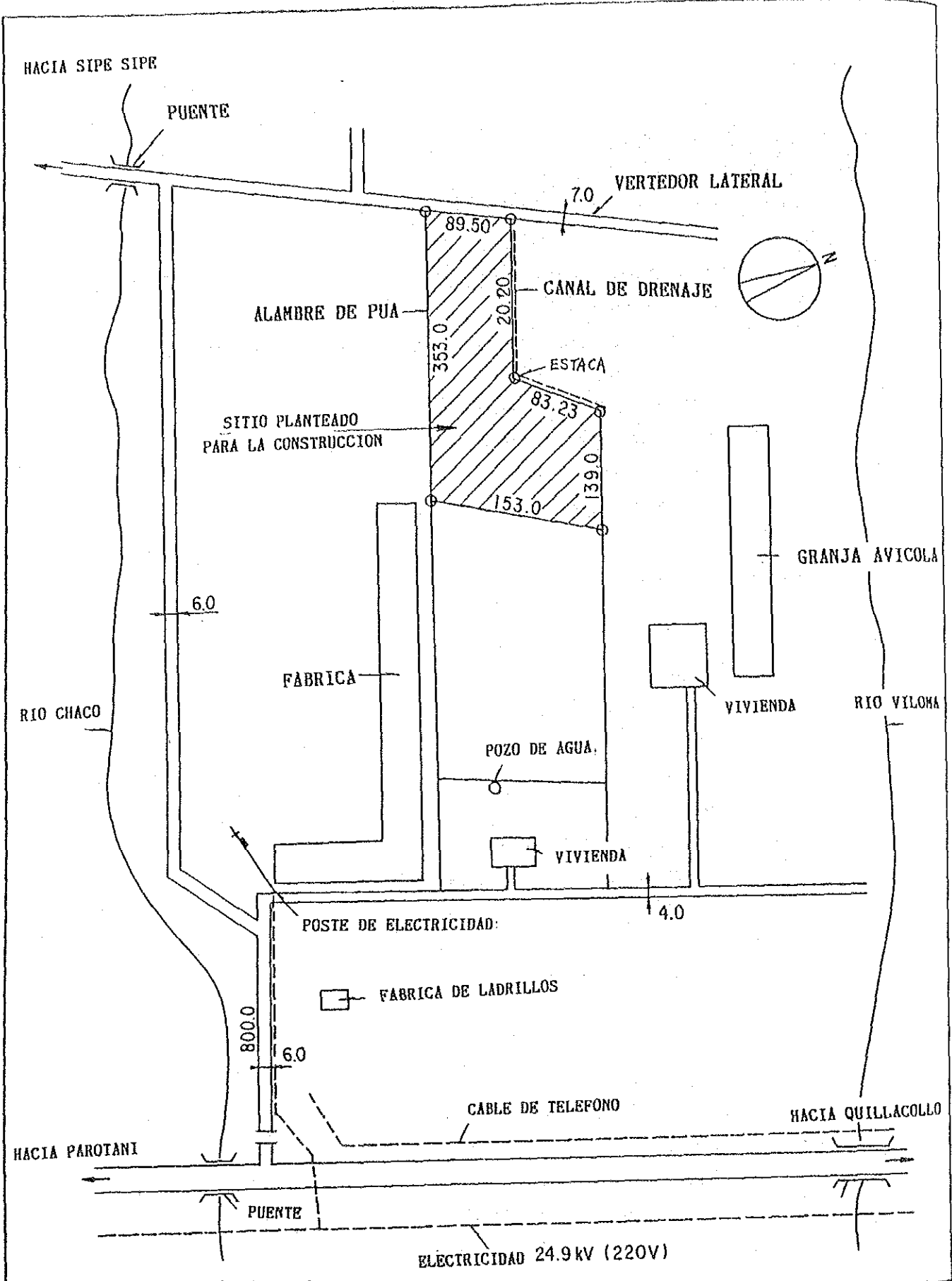
- 1) Plano de Localización del Centro de Semillas de Hortalizas
- 2) Plano General del Centro de Semillas de Hortalizas
- 3) Centro de Procesado de Semillas - Bodega para Maquinarias Agrícolas
- 4) Alojamiento - Comedor
- 5) Invernaderos - Tanque de Agua - Sala de Control Eléctrica
- 6) Plano de Distribución de Cables Eléctricos
- 7) Plano de distribución de Tuberías de Agua

##### B. Diseño Básico del Establecimiento de la Propiedad de CORDECO

- 1) Plano de la Zona Modelo de Producción de Semillas de Playa Ancha
- 2) Plano General de las Construcciones de la Propiedad de CORDECO
- 3) Almacén de Semillas - Depósito de Abono - Edificio de Administración
- 4) Plano de Distribución de Cables Electricos
- 5) Plano de Distribución de Agua

##### C. Diseño Básico del Mejoramiento de la Infraestructura de la Zona Modelo de Producción de Semillas

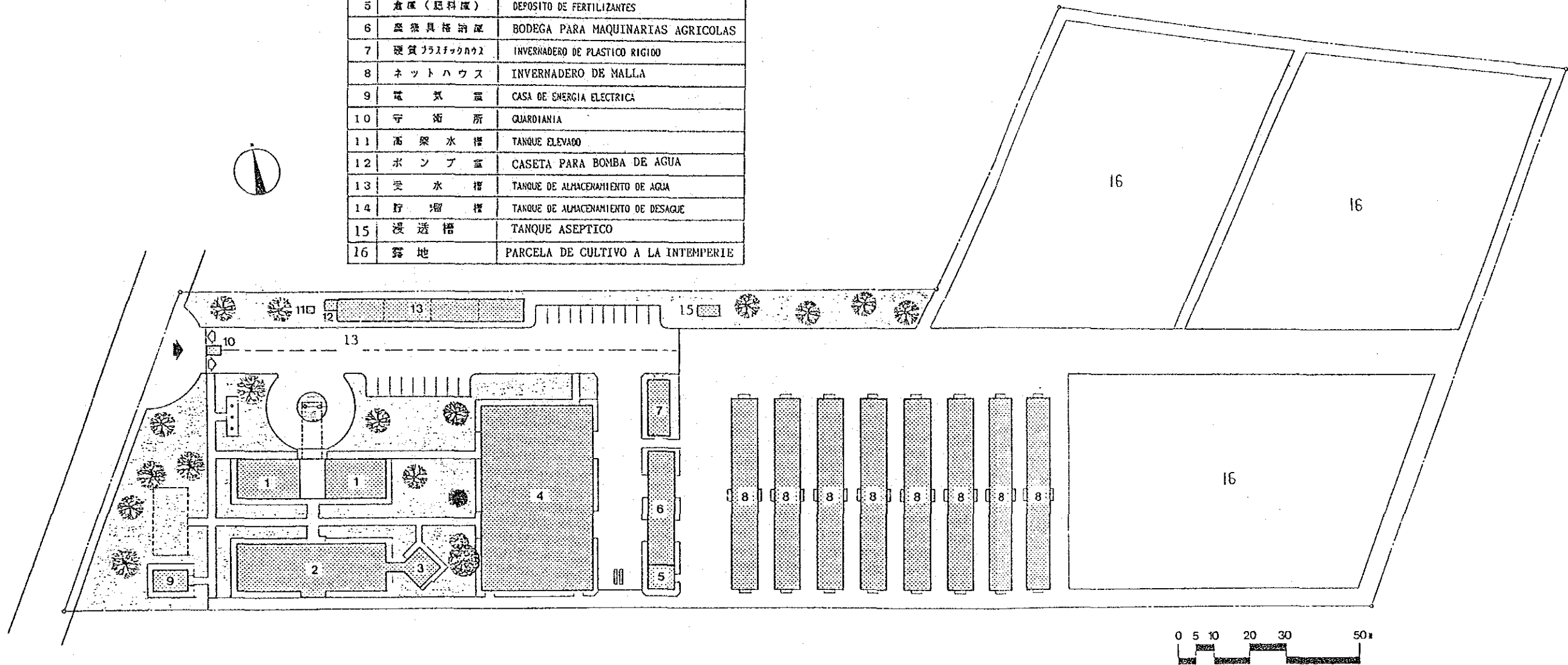
- 1) Plano General de la Obra de Toma
- 2) Plano General del Plan de Refacción de Canales de Riego
- 3) Plano General del Plan de Mejoramiento de la Propiedad de CORDECO
- 4) Plano de las Obras de Protección de Campos de Cultivo
- 5) Plano General del Puente



PLANO DE LOCALIZACION DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS

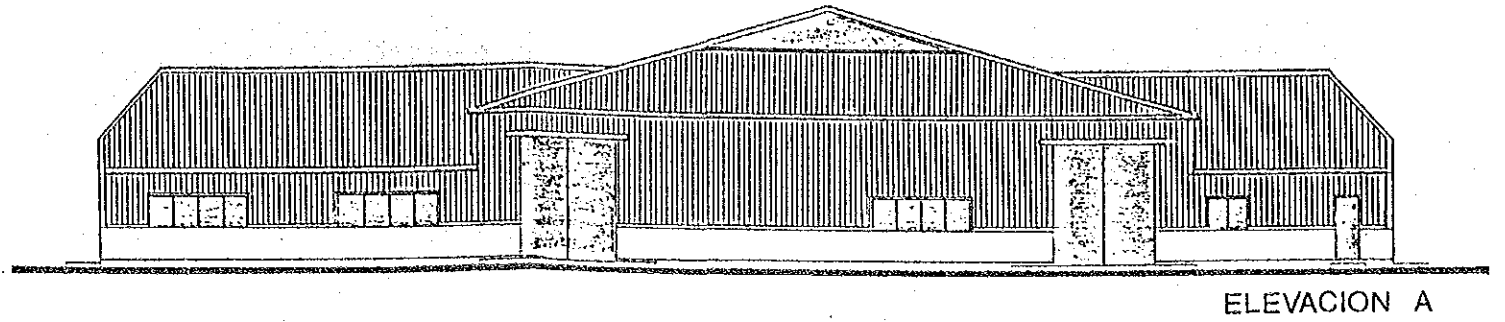
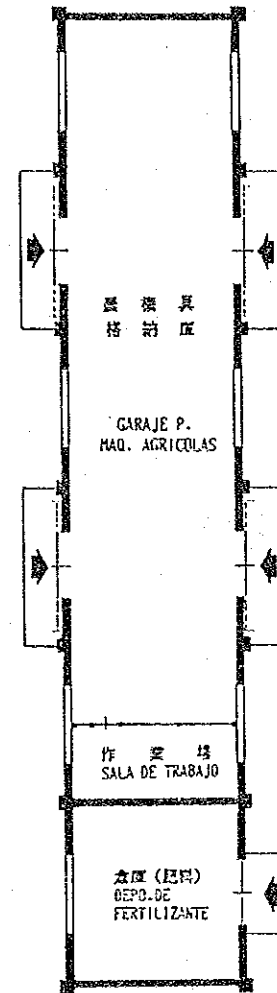
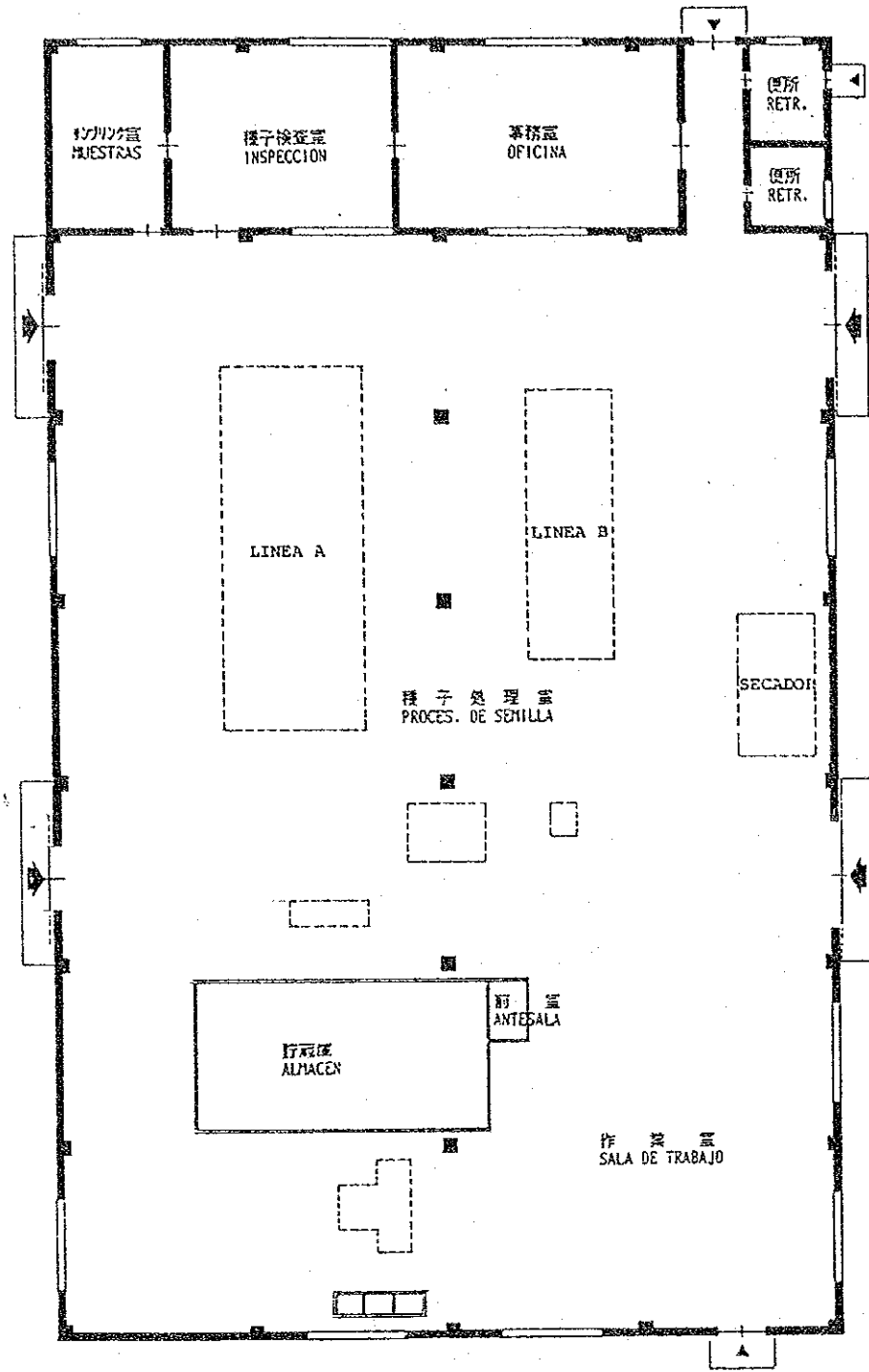
1

1	管理・研修棟	EDIFICIO DE ADMINISTRACION Y ENTRENAMIENTO
2	宿泊棟	ALOJAMIENTO
3	食堂棟	COMEDOR
4	種子処理棟	PABELLON DE PROCESADO DE SEMILLAS
5	倉庫(肥料用)	DEPOSITO DE FERTILIZANTES
6	農機具格納庫	BODEGA PARA MAQUINARIAS AGRICOLAS
7	硬質プラスチック	INVERNADERO DE PLASTICO RIGIDO
8	ネットハウス	INVERNADERO DE MALLA
9	電気室	CASA DE ENERGIA ELECTRICA
10	守衛所	GUARDIANA
11	高梁水槽	TANQUE ELEVADO
12	ポンプ室	CASETA PARA BOMBA DE AGUA
13	受水槽	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
14	貯溜槽	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DESAJE
15	浸透槽	TANQUE ASEPTICO
16	露地	PARCELA DE CULTIVO A LA INTEMPERIE

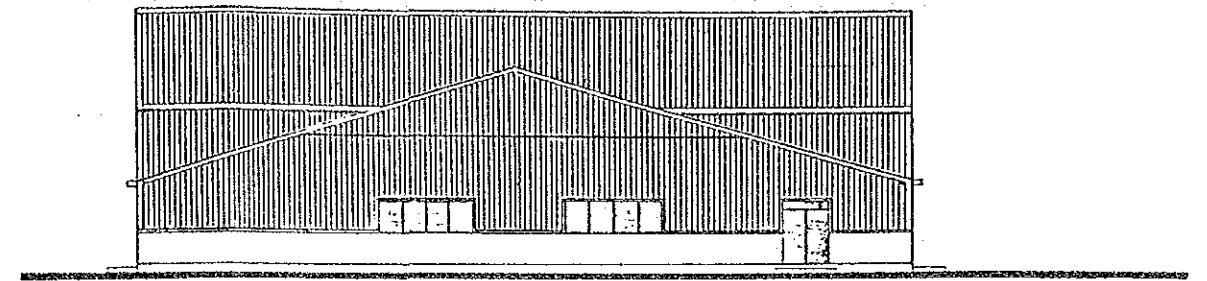


PLANO GENERAL DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS

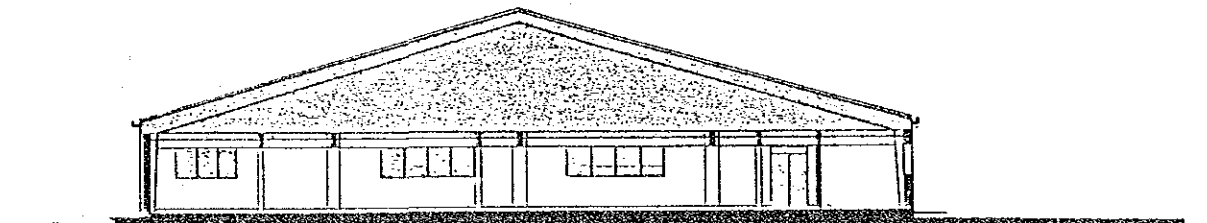
種子处理棟  
PABELLON DE PROCESADO DE SEMILLAS



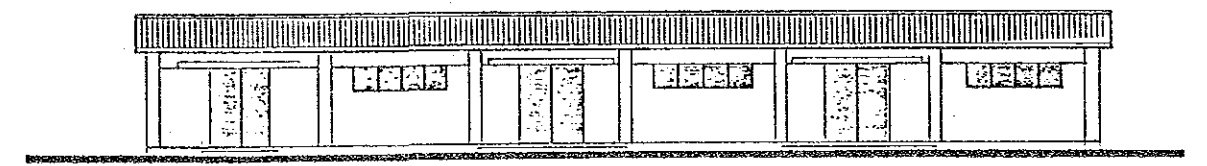
ELEVACION A



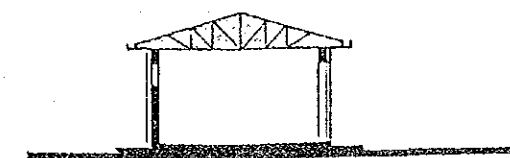
ELEVACION B



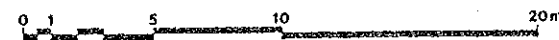
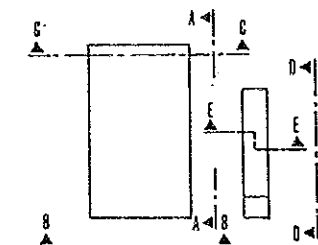
SECCION C



ELEVACION D



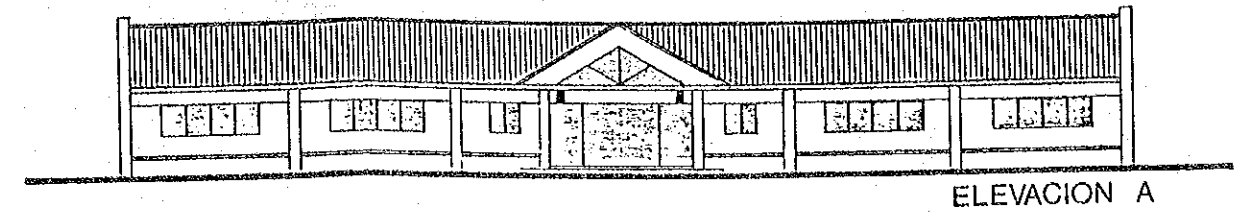
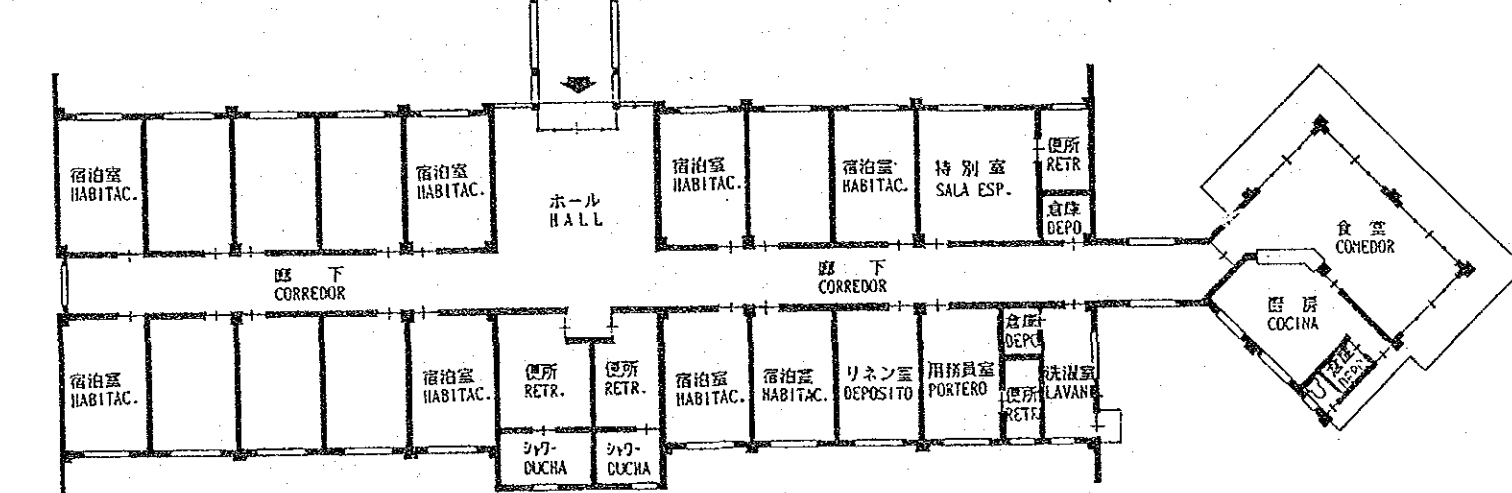
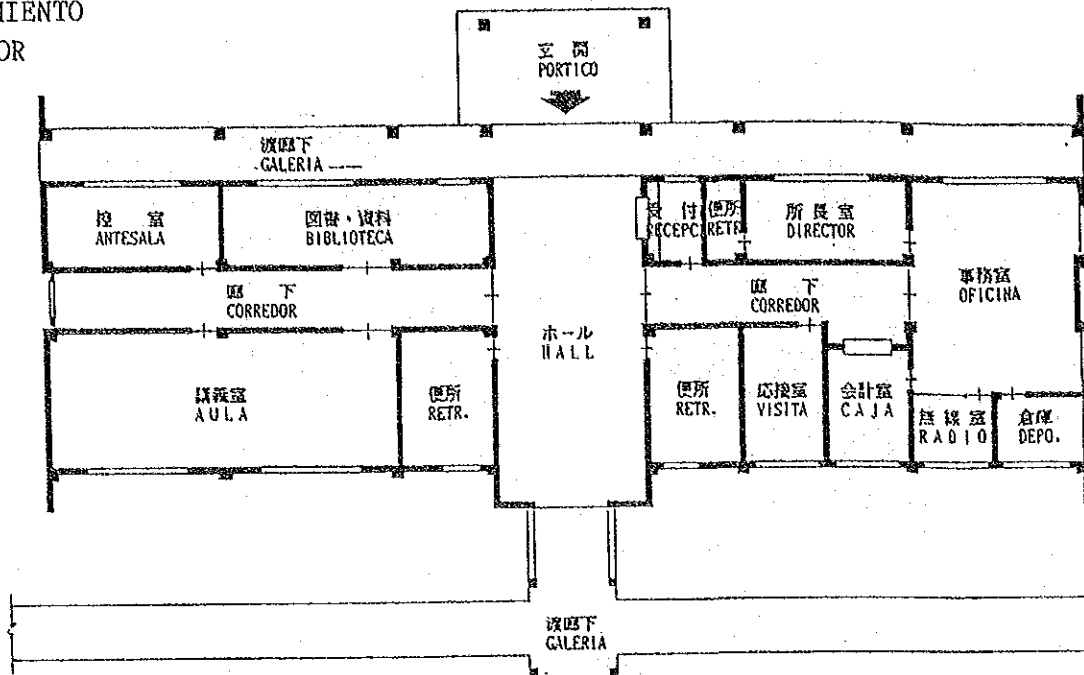
SECCION E



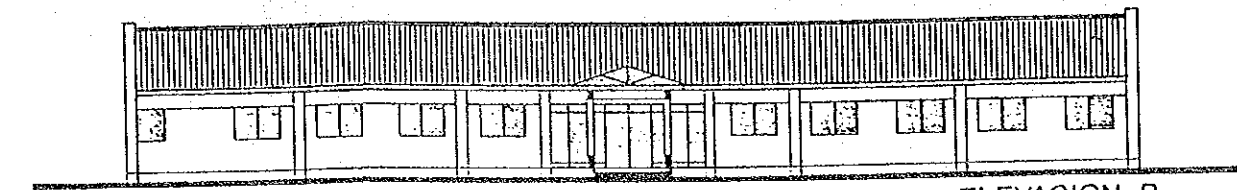
管理・研修棟 EDIFICIO DE ADMINISTRACION Y ENTRENAMIENTO

宿泊棟 ALOJAMIENTO

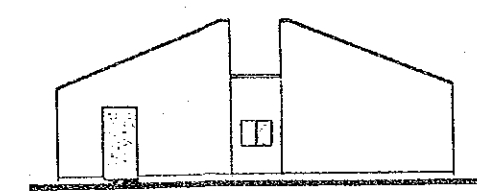
食堂棟 COMEDOR



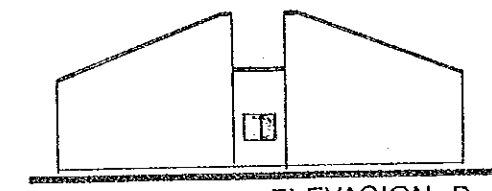
ELEVACION A



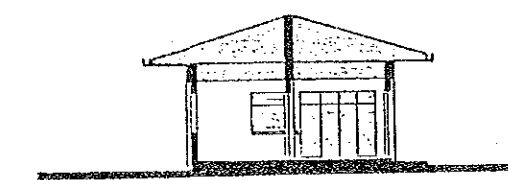
ELEVACION B



ELEVACION C



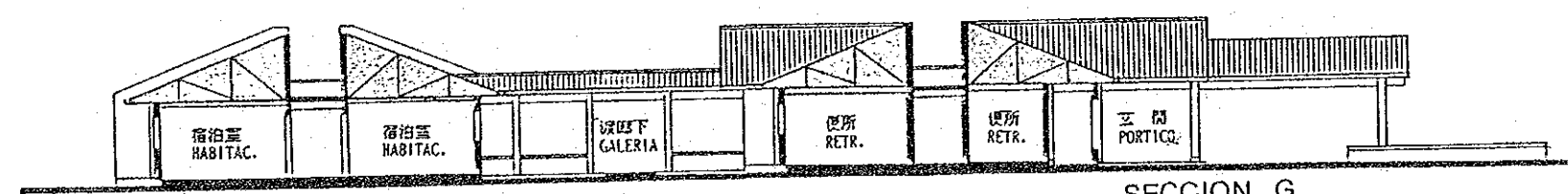
ELEVACION D



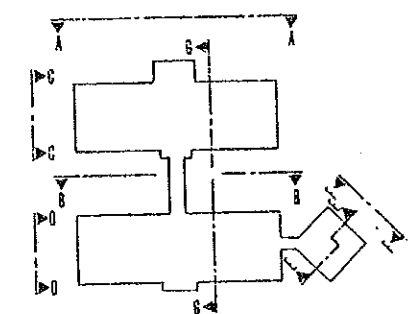
SECCION E



ELEVACION F

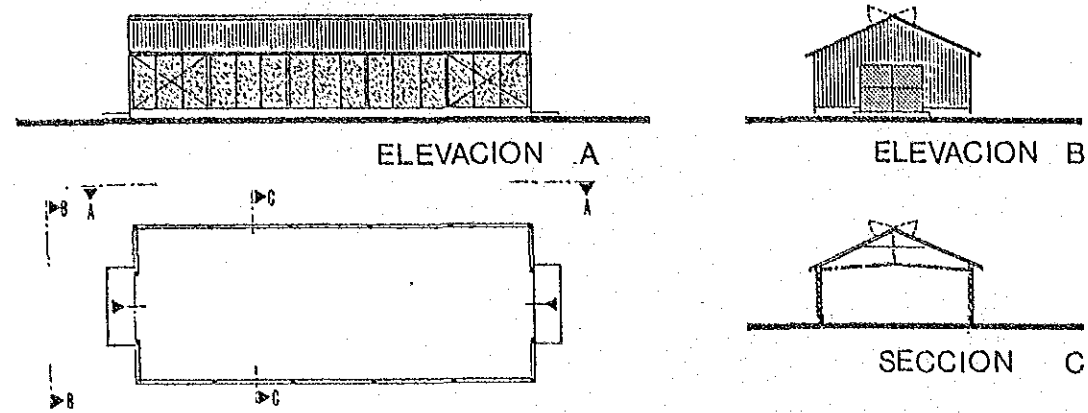


SECCION G

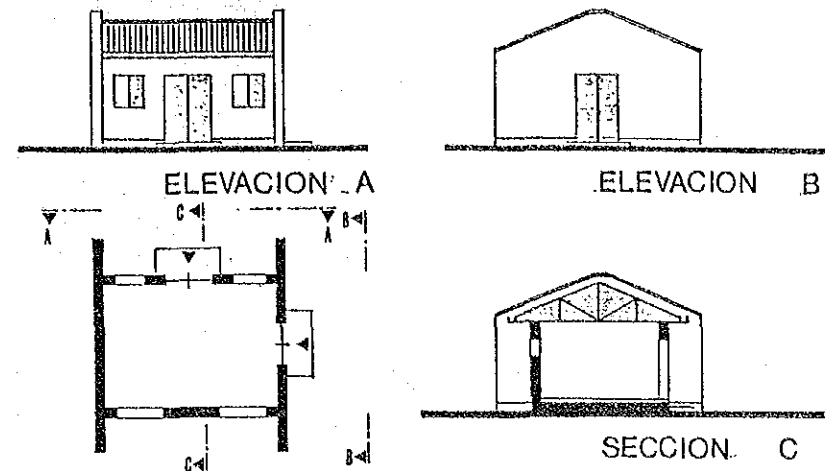




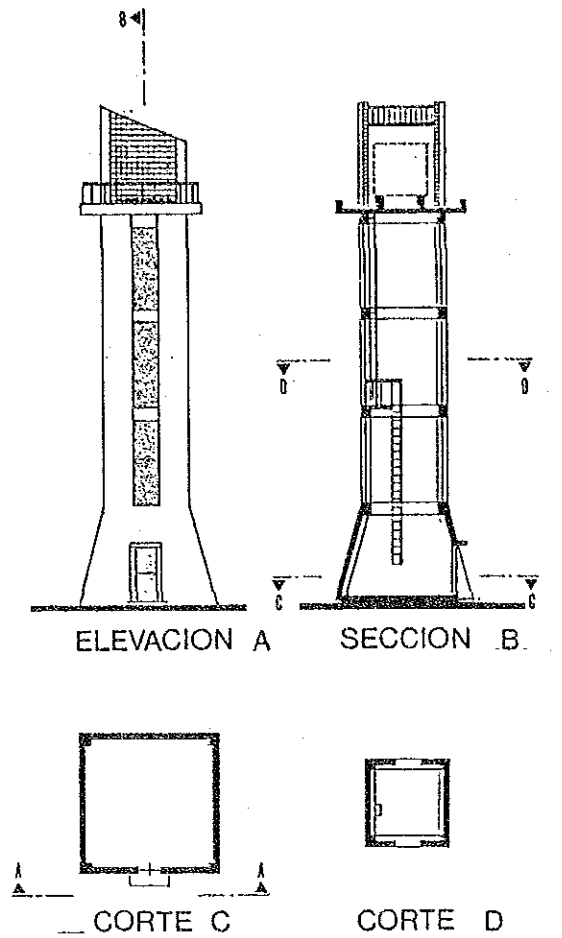
硬質プラスチックハウス  
INVERNADERO DE PLASTICO RIGIDO



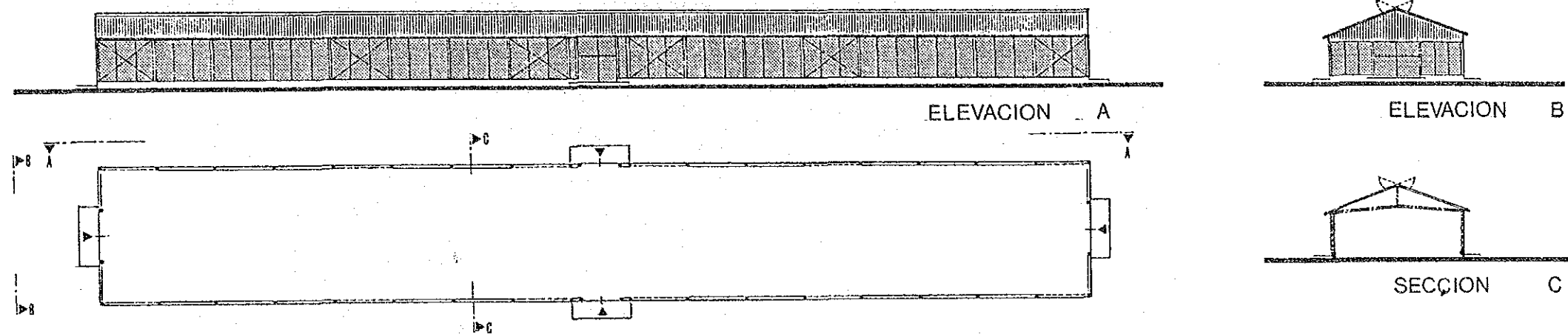
電気室  
ENERGIA ELECTRICA



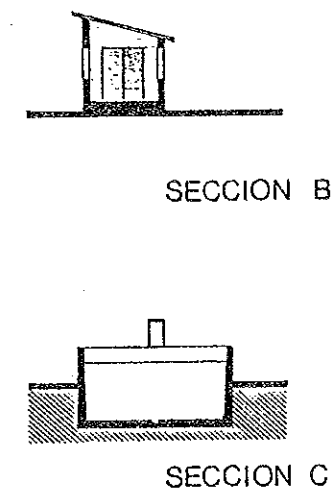
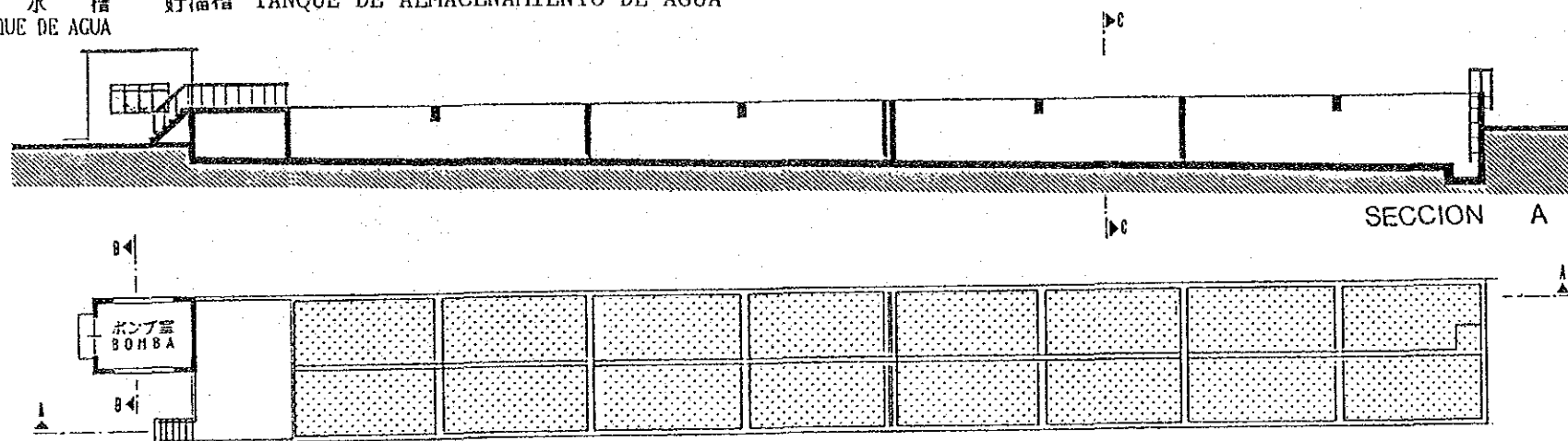
高架水槽  
TANQUE ELEVADO



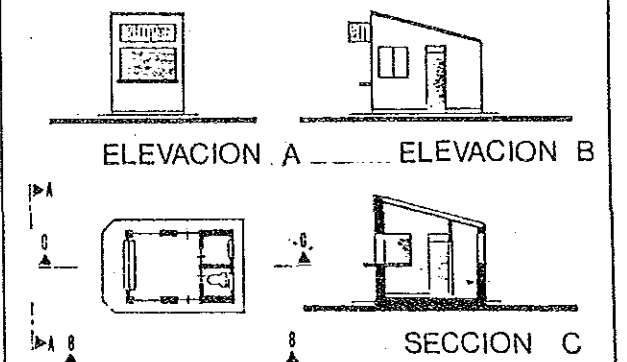
ネットハウス  
INVERNADERO DE MOSQUETERO



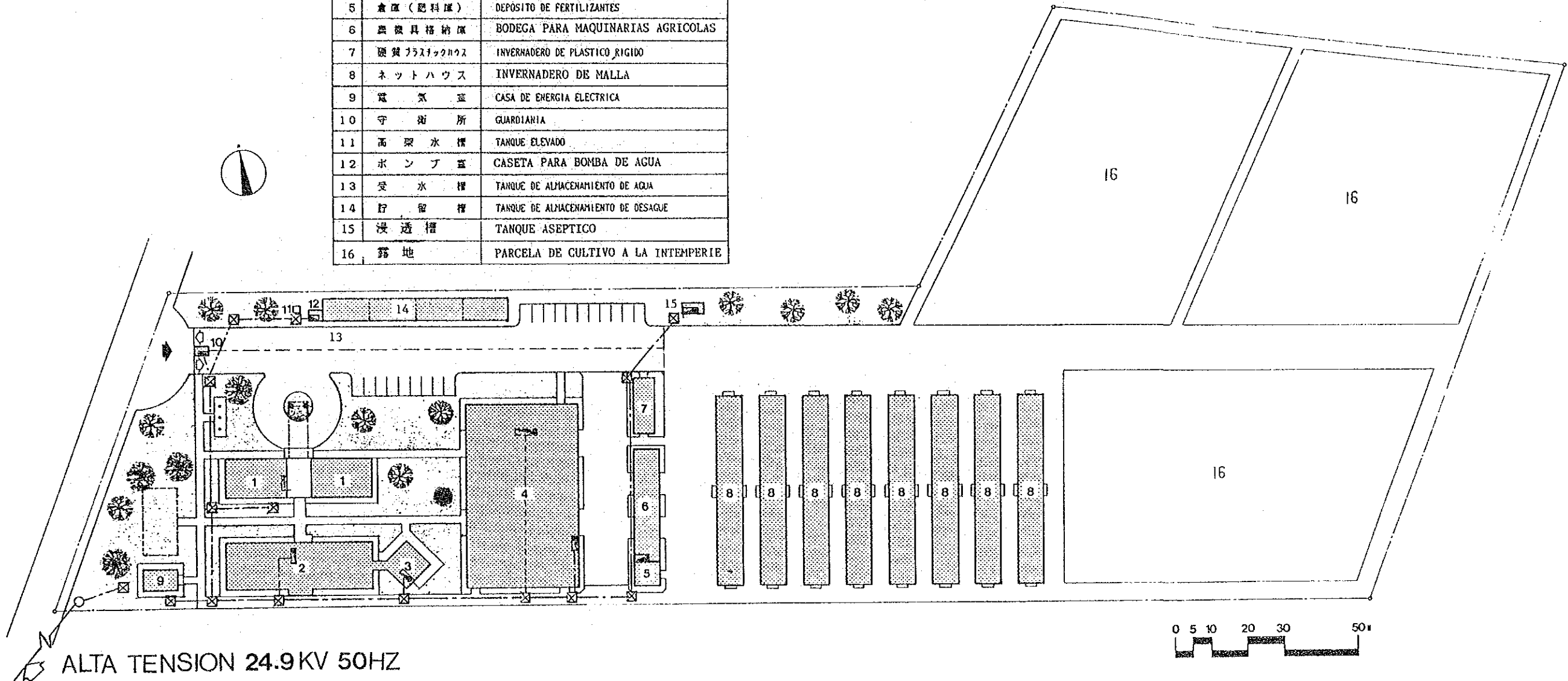
受水槽 貯溜槽 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA  
TANQUE DE AGUA



守衛所  
GUARDIANIA



1	管理・研修棟	EDIFICIO DE ADMINISTRACION Y ENTRENAMIENTO
2	宿 泊 棟	ALOJAMIENTO
3	食 堂 棟	COMEDOR
4	種子処理棟	PABELLON DE PROCESADO DE SEMILLAS
5	倉庫(肥料庫)	DEPÓSITO DE FERTILIZANTES
6	農機具格納庫	BODEGA PARA MAQUINARIAS AGRICOLAS
7	硬質プラスチックハウス	INVERNADERO DE PLASTICO RIGIDO
8	ネットハウス	INVERNADERO DE MALLA
9	電 気 室	CASA DE ENERGIA ELECTRICA
10	守 衛 所	GUARDIANIA
11	高 架 水 槽	TANQUE ELEVADO
12	ポンプ室	CASETA PARA BOMBA DE AGUA
13	受 水 槽	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
14	貯 留 槽	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DESAGUE
15	浸透槽	TANQUE ASEPTICO
16	露 地	PARCELA DE CULTIVO A LA INTEMPERIE



PLANO DE DISTRIBUCION DE CABLES ELECTRICOS